

వ్యవసాయ శాస్త్రము

(మొదటి సంపుటము)

కృషి తత్వము

Acc. No. 10192

కర్త

గోపేటి జోగిరాజు

Asst. Director of Agriculture (Retd.)

ప్రకాశకులు

ఆంధ్ర గ్రంథాలయ ట్రస్టు

పటమటలంక

హక్కులు
ప్రకాశకులవి

తృతీయ ముద్రణము
1000 ప్రతులు

630
206

Acc. No. 10/92

నవంబరు, 1955

వెలి
రు 5-0-0

సర్వోదయ ట్రెస్
పటమటలంక

మా మాట

పూజ్యులు శ్రీ గోతుటి జోగిరాజుగారు దివంగతులై
 మేడాది కావచ్చుచున్నది. మేమెంత ప్రయత్నించినను
 ప్రస్తకముల ప్రచురణలో ఆలస్యము జరుగుచునే యున్నది.
 శ్రీ జోగిరాజుగారిచే స్వయముగ సవరింపబడిన యీ కట్టకడ
 పటి గ్రంథము వారి వ్యవసాయ విజ్ఞాన సంపుటము లిరువ
 పింట్లో మొట్టమొదటిది. ఇప్పటిది మూడవ ముద్రణమును
 పొందుచున్నది. మొదటిసారి యిది 1913 వ సం. లో విజ్ఞాన
 చంద్రిక గ్రంథమండలి వారిచే ప్రచురింపబడినది. తిరిగి
 1948 వ సం. లో పూర్తిగా సవరింపబడి ఆంధ్రీరాష్ట్రరైతు
 సంఘమువారిచే వెలువరింపబడినది. ఈ మధ్యకాలములో ఇది
 యెన్నో ముద్రణములను పొందవలసిన దయ్యి, ప్రచారలోప
 ముచేతను ప్రజలలో ఆసక్తి, ప్రభుత్వపుటాదరణ తగినంత
 లభించకపోవుటచేతను యీపని జరుగలేదు. ఇప్పటికైనను
 దీనికి తగిన వ్యాప్తి చేకూరి, ప్రతి తెలుగు రైతు యింటను
 దీనితోపాటు, శ్రీ జోగిరాజుగారి రచనలన్నీ ప్రవేశించిన
 పక్షమున, వ్యవసాయరంగంలో ఆంధ్రదేశం యెంతో ముందుకు
 రాగలదని మా విశ్వాసము.

ప్రస్తుతం మన ప్రభుత్వాలు వ్యవసాయాభివృద్ధికి
 ఎన్నో పథకాలను తయారుచేసి అమలు జరుపుచున్నవి. అభి
 వృద్ధి ప్రణాళికలలో సహితము వ్యవసాయానికి చాల ప్రాము
 ఖ్యమేర్పడినది. దీనికి వ్యవసాయ విజ్ఞానం యొక్క వ్యాప్తి
 యెంతో అవసరం. ప్రభుత్వం వ్యవసాయశాఖ, డెవలప్ మెంటు

శాఖ ముఖ్యంగా యీవ్యవసాయ విజ్ఞానాన్ని ఆదరించిననాడు దీనివ్యాప్తికి గొప్పచేయూత లభించగలదు. ఈ పనిని ఆంధ్ర, హైదరాబాదు ప్రభుత్వములు కొంతవరకు చేయుచున్నవి. కాని ఇంకను చేయవలసినదెంతో యున్నది.

కృతజ్ఞత

పరసీమలో వ్యవసాయ శాస్త్రము సభ్యునిచి, పట్టభద్రులై, దేశసేవకై తమ జీవితము సర్పించి, ప్రజాభిమానముతో ఇప్పటికి రెండుపర్యాయములు రాష్ట్రమంత్రీ పదవి నలంకరించిన గౌరవనీయులు శ్రీ కల్లూరి చంద్రమౌళి, బి. ఎస్. సి. (అబ్డీన్) గారు మేము కోరినంతనే యీ గ్రంథమునకు పరిచయము వ్రాయుట కంగీకరించి, తీరనిపనిలో కూడా మాకోరికను నెరవేర్చినందుకు వారికి మేము మిగుల కృతజ్ఞులము.

ప్రకాశకులు



శ్రీ నోటేటి బోగిరాజుగారు

మగు వాతావరణాది పరిస్థితులు మొదలగువాని తత్వమును గురించియు, వాని పరస్పర సంబంధములను గురించియు, వ్యవసాయ ప్రారంభమునకు ముందు కర్షకుడు గావించుకొనదగు కొన్ని ముఖ్యమగు నేర్పాట్లను గురించియు దెలుపబడెను.

1914 వ సంవత్సరమున నా విజ్ఞానచంద్రికా మండలి చేతనే 'వ్యవసాయపు పనులు' అనుపేరుతో ప్రచురింపబడిన రెండవ భాగముకూడ తిరుగ వ్రాయబడి 1951 లో పునర్ముద్రితమయ్యెను. అందు కర్షకుడు తన యభీష్టసిద్ధికి చేయవలయు వివిధములగు వ్యవసాయపు బనుల తత్వమును గురించియు, వానిని జేయదగురీతిని గురించియు, అందులకు వలయు సాధనములను గురించియు దెలుపబడెను.

1914 వ సంవత్సరముననే 'ఉద్యాన కృషి' ని గురించిన యొక సంపుటమును గూడ స్వయముగ ప్రచురింపగలిగితిని. ఇది 1941 వ సంవత్సరమున నొకసారియు, 1945 వ సంవత్సరమున నొకసారియు, 1951 లో మరియొకసారియు పునర్ముద్రితమయ్యెను.

పైమూడు గ్రంథములును తొలిసారి ముద్రితములగు సరికి ప్రథమ మహాసంగ్రామ మారంభించుటచేతను, అది ముగిసి పరిస్థితులు మరల ననుకూలమయిన పిమ్మట నుద్యోగ నియమముల యాటంకముచేతను, ఆయాతరగతుల సస్యముల సేవ్యవిధానములను గురించి ప్రత్యేకముగ వ్రాయబడిన తరువాతి సంపుటముల ప్రచురణము చాలకాల మాపియుంచవలసి వచ్చెను. కాని యీ యాలస్యము కొంతవరకు మేలుగనే పరిణమించినదని చెప్పవచ్చును. ఈవిరామకాలమున నాకు గలిగిన

యనుభవముతో పెక్కు నూతనాంశములను జేర్చి, మొదట సాధ్యమై యుండెడిదానికంటె హెచ్చు విపులమును, ఉపయుక్తమునునగు గ్రంథములను రచించుట కవకాశము గలిగెను. 1935 వ సంవత్సరమున మరల ప్రచురణ మారంభించి యిప్పటివరకు ఆంధ్రదేశమున సాగుచేయబడుచుండు పెక్కు సస్యాదులను గురించిన పదునాలుగు సంపుటములను* కర్షక సోదరులకు లభింపజేయ గలిగితిని. కర్షకునికి తనపొలముపాటునకును, పాడికిని కావలసిన పశువులపెంపక

* వీని వివరములు :

1. తృణధాన్యములు (మొదటిభాగము) - వరి, గోధుమ, వజ్రైరాలు. ఇది 1954 లో పునర్ముద్రితము గావింపబడెను.
 2. తృణధాన్యములు (రెండవభాగము) - చిరుధాన్యములు.
 3. కాయ ధాన్యములు. ఇది 1954 లో పునర్ముద్రితము గావింపబడెను.
 4. చమురుగింజలు, యితర చమరు దినుసులు.
 5. చెరుకు, యితర చక్కెరపంటలు, పిష్టద్రవ్యములు.
 6. పండ్లు (మొదటిభాగము) - సామాన్య విషయములు. ఇది 1955 లో పునర్ముద్రితము గావింపబడెను.
 7. ,, (రెండవభాగము) - మామిడి, జీడిమామిడి, వజ్రైరాలు.
 8. ,, (మూడవభాగము) - నారింజ కుటుంబము.
 9. కూరదినుసులు
 10. పండ్లు (నాల్గవభాగము) - సపోటా, పనస, వజ్రైరాలు.
 11. ,, (ఐదవభాగము) - అరటి, అనాస, కొబ్బరి, వజ్రైరాలు.
 12. సంభారములు, ఇతర ఓషధులు.
 13. పారిశ్రామిక సస్యములు.
 14. పశుగ్రాసములు, పచ్చియెరువులు, వంటచెరుకు వజ్రైరాలు జాతులు.
- పై గ్రంథములలో 2, 4, 5, 7, 8, 9 సంఖ్యలుగల సంపుటములు మరల ముద్రణము కావలసి యున్నది.

మును గురించి యొక సంపుటమును¹, వ్యవసాయమున కనుబంధ పరిశ్రమలుగ నవలంబింపబడదగిన యితర జంతుకృషి శాఖలను (మేకలు, గొర్రెలు, కోళ్ళు, తేనెటీగలు మొదలగు వాని పెంపకమును) గురించి యొకసంపుటమును², వ్యావసాయిక ఆర్థికములను గురించిన మరియొక సంపుటమును³ మొత్తము యిరువది సంపుటములతో నాంధ్రమున సమగ్రమగు వ్యవసాయశాస్త్ర మేర్పడి నా సంకల్పము వెలవేరగలదు.

జంతుకృషి - మొదటిభాగము.

శ్రీ బోగిరాజుగారు వ్రాసియిచ్చిన ప్రణాళిక ననుసరించి పశువైద్య మిత్రులొకరు దీనిని వ్రాయుచున్నారు. 1955 వ సంవత్సరాంతమున కిది తయారు కావచ్చును.

2. డిటో రెండవభాగము

కడపటిదినములలో శ్రీ బోగిరాజుగారు స్వయముగ దీని రచనను పూర్తిచేసినారు. గ్రామసేవా గ్రంథమాలలోని 13 వ సుమముగ దీనిని వెలువరించు ప్రయత్నములు జరుగుచున్నవి.

3. ఈ గ్రంథము 1955 ఆగస్టులో వెలువడినది.

ప రి చ య ము

వ్యవసాయము భారతదేశమునకు జీవగర్భ. దానిని సక్రమ శాస్త్ర విజ్ఞాన అనుభవముల దృష్టితో కొనసాగించినగాని అది రైతునకు గిట్టుబాటు కాదు. ఎక్కువ పంటలు పండించుటకు, భూమిని సారవంత మొనర్చుటకు, సస్యముల పోషణ, క్రిమి, కీటకములు గావించు చెరువునుండి నివారణ మున్నగు పెక్కువిషయములను రైతు యెఱింగి, వాని నమలు జరుపవలసిన కాలమిది. మారు మూలల వల్ల రైతులకు తమతమ భాషలలో శాస్త్ర విజ్ఞానాను భవజ్ఞులు గ్రంథములను విరివిగ వెలువరించు ఆవశ్యకత యెంతయుగలదు. వ్యవసాయ శాస్త్ర విజ్ఞానమున అనుభవమున్న శ్రీ గోపేటి జోగిరాజుగారు, ఆంధ్ర దేశమునకు చిరపరిచితులు. ఈ శాస్త్ర విజ్ఞానమును ఆంధ్ర భాషలో కరపత్రములుగ — గ్రంథములుగ విరివిగ ప్రకటించి ప్రచారమొనర్చినవారు జోగిరాజుగారే యని నుడువవచ్చును.

వీరు రచించిన వ్యవసాయ శాస్త్రము సామాన్యులకును సులభగ్రాహ్య మగుటయేగాక, యెన్నియో రైతుకుటుంబములకు అంధలి విషయములు ఆచరణము నందిడిన యెక్కువఫలితముల బడయు నదవకాశమును గలిగించును.

గ్రంథమున విషయములు విస్పష్టముగ వివరింపబడుటయేగాక, చిత్రపటములు ఆకర్షణీయముగ వెలుగొందు

చున్నవి. ఇట్టి శాస్త్ర గ్రంథములు తెలుగున నెంతయు
 అత్యవసరములు. అందునను వ్యవసాయమున భిన్నరక
 ముల తృణధాన్యములు, ఫలవృక్షములు, తోటలు, శాక
 ములు, దుంపలు మున్నగు నెన్నియో పంటలు - శాస్త్ర
 విజ్ఞాన సాధనముతో, నెక్కువ పంటల, తక్కువ వైశా
 ల్యమున బండించు సదవకాశము నొసంగి, రైతునకు వ్యవ
 సాయముపై నభిరుచిని వర్ధిల్ల జేయుటయేగాక - ఆర్థికముగ
 నభివృద్ధిని జేకూర్చును. ఆంధ్ర ఛాషలో నీ వ్యవసాయ
 శాస్త్రమును ఆంధ్ర గ్రంథాలయ ట్రస్టువారు ప్రచురించు
 చున్నందులకు వారికి నా అభివందనములు.

కర్నూలు

24-11-55

కల్లూరి చంద్రమౌళి

రెవెన్యూ, దేవాదాయ శాఖామంత్రులు

EDUCATION DEPARTMENT

G. O. Ms. No. 1922 Education,

dated 11 th August, 1953

ORDER—

The Andhra Granthalaya Trust, Patamatalanka, Vijayawada, has published certain books in Telugu on "Agriculture." These books are standard works produced by an authority on the subject and they constitute a full library on agricultural subjects in Telugu. A list of these together with particulars of cost is in these proceedings. The Panchayat Districts are permitted to purchase with the sanction of any outside authority, these books, if they desire to do so.

2. *The Inspector of Municipal Local Boards is requested to co-ordinate orders in para 1 above to all the Panchayat Districts in the State.*

3. *The Director of Public Libraries is requested to issue a circular recommending these books in all public libraries in Panchayat Board Libraries and High School Libraries in the Telugu Districts in the State.*

(By order of the Governor)

K. M. UNNITHAN,

Secretary to the Government.

ANNEXURE

Vyavasaya sastramu	Volume 1	4.8-0
do	" 2	5.8-0
Cereals	Part I	4.8-0
do	" II	3.8-0
Pulses		2.0-0
Oil seeds and other oil stuffs		3.8-0
Sugar cane and other sugar		
and starch crops		4.0-0
Fruits	Part 1.	3.0-0
do	" 2.	4.0-0
do	" 3.	3.0-0
do	" 4.	5.0-0
do	" 5.	4.0-0
Gardening		3.0-0
Condiments and other drugs		5.0-0
Industrial crops		3.8-0
Vegetables		5.0-0
Fodder crops, green manure crops and,		
other miscellaneous crops		3.8-0
First lessons in agriculture		3.0-0
Agri-pictures of Rural Education and		
notes separately.		6.0-0

(దీనిలో పొందించిన కెలలు స్థిరమైనవికావు)

: ప్రతులకు :

మేనేజరు, గ్రంథాలయపు స్త్రోతరాల

పటమట పోస్టు, కృష్ణాజిల్లా.

మేనేజరు, గ్రామ సేవా ప్రచురణములు, కొండవరం

శిశువులం తెలూకా, తూర్పుగోదావరి జిల్లా.

విషయ సూచిక

★

మొదటి ప్రకరణము

ప్రావేశిక

పుటలు

మానవుని యాద్యదశ - అప్పటి జీవనము - నాగరికతా ప్రారంభము - స్థిరనివాసము - ఆహార ద్రవ్యోత్పత్తి-వస్త్రధారణము - పాడిపంటల యభివృద్ధి.

1-4

వ్యవసాయ శబ్దనిర్వచనము-వ్యవసాయపు మూలశాఖలు - ఉపశాఖలు.

4-7

ఉత్తమ వ్యవసాయలక్షణము - అనుభవజ్ఞానాచ శ్యకత - ప్రకృతి శాస్త్రజ్ఞానపు ప్రయోజనము - పరిశోధనల యవసరము-అందుకు వలయు సంగములు.

8-10

ఫలసాయము నుపయోగార్హముగావించుట - విక్రయము-కష్టకుని కీపనులందలి నేర్పుకూడ యవసరము.

10-12

రెండవ ప్రకరణము

చెట్టుచేమల యంగనిర్మాణము, జీవనము

అన్న వస్త్రాదుల నొసగు జాతుల నెంచుట - వాని తత్త్వ పరిశీలన - వృక్షశాస్త్రము.

13-14

గింజ - అందలి భాగములు - మొలక - అందలి భాగములు-ఏకదళబీజకములు - ద్విదళబీజకములు - చెట్టుచేమల సామాన్యంగములు-ప్రవర్తకాంగకములు.

14-16

వేళ్ళు వాని శాఖలు - వాని ముఖ్యవ్యాపారములు-బాహ్య నిర్మాణము - అంతర నిర్మాణము - కణములు - అందలి భాగములు - కణకవచము - మూల పదార్థము - జీవస్థానము - హరిత కములు - కణవిభేదములు - కణసంహతులు - ద్విదళబీజకముల

వేళ్ళు లావెక్కు విధము - వేళ్ళ పరిణామ భేదములు - వాని
యుపయోగము.

17-25

కాండము వాని శాఖలు - వాని ముఖ్యవ్యాపారము -
కాండపు బాహ్యనిర్మాణము - అంతరనిర్మాణము - కాండ పరి
ణామ భేదములు - వాని యుపయోగములు

25-31

ఆకునందలి భాగములు - వాని యాంతరనిర్మాణము -
ఆకుల ముఖ్యవ్యాపారము - ఆకుల పరిణామ భేదములు - వాని
యుపయోగములు.

31-38

చెట్టుచేమల సంఘటనము - వేళ్ళు నేలనుండి తీసు
కొను నాహార ద్రవ్యములు - నీరు - ఆకులు వాయువు నుండి
తీసుకొను ద్రవ్యములు-బాగుపులుసుగాలి(కర్పనద్వ్యస్థ జనిదము)-
చెట్టుచేమల జీవితమున నీటియొక్క పాత్రధాన్యత - చెట్టుచేమల
జీవితమున కవసరమగు ప్రధాన మూలద్రవ్యములు - కర్పన
సమీకరణ విధానము - అందులకు వలయు పరిస్థితులు -
ఆకులందలి పసరు రంగు (పత్రిహరితము) - సూర్యరశ్మియొక్క
ప్రాధాన్యత - కర్పనోదజనితముల యుత్పత్తి - యేమిదముల
యుత్పత్తి-మాంసకృత్తుల యుత్పత్తి-మూల పదార్థపు టుత్పత్తి-
నిర్మాణ జీవన వ్యాపారము - వినాశ జీవన వ్యాపారము - అందు
వలన జనించు ద్రవ్యములు - వినాశజీవన వ్యాపారమునకు ఆస్తు
జని యావశ్యకత - ఉచ్చాస్వసము - మూలపదార్థమున జేరని
మూలద్రవ్యముల ప్రయోజనము - చెట్టుచేమల జీవనవ్యాపార
ములకు వలయుశక్తి - అది గలుగువిధము - క్రొత్తకణముల
యుత్పత్తి - పరిణామము - చెట్టుచేమలవృద్ధి.

38-60

చెట్టుచేమల ముఖ్య ప్రవర్ధన సాధనములు-పూవు-కాయ-
విత్తు - పూవునందలి యంగములు - చేటికలు - వృంతములు-
పుష్పకోశము - దళవలయము - పురుషాంగములు - పుష్ప
గర్భము-ఆయా యంగములందలి భాగములు-వానియుపయోగము-
గర్భోత్పత్తి విధానము - కీటకాదుల తోడ్పాటు - పూవులు
వాని నాకర్షించువిధము - ఆత్మసంపర్కము - పరసంపర్కము-
సంయుక్త బీజోత్పత్తి - వృద్ధి విత్తుగను, కాయగను పరిణామము.

60-70

కాయ, అందలి భాగములు-కాయల నిర్మాణ భేదములు -
వానియుద్దేశము - విత్తునందలి భాగములు - నిర్మాణ భేదములు -
వాని యుద్దేశము.

70-74

చెట్టుచేమలకు గొంత యింద్రియజ్ఞానముగలదు- ఇందులకు
నిదర్శనములు - బోసుగారి పరిశోధనలు.

74-75

మూడవ ప్రకరణము

చెట్టుచేమల స్వభావ భేదములు

ఆయాజాతుల జీవిత కాలభేదములు - ఆకార పరిమాణభేద
ములు - ఆయాజాతుల ప్రాంతీయత.

76-78

వేళ్ళయందలి భేదములు - ద్విదళబీజకముల వేళ్ళ లక్షణ
ములు - ఏకదళ బీజకముల వేళ్ళ లక్షణములు - నూక్కుజీవుల
సహజారముగల జాతుల వేళ్ళు.

78-81

కాండభేదములు - ద్విదళబీజక కాండలక్షణములు - ఏక
దళబీజక కాండలక్షణములు - శాఖోత్పత్తి, శాఖాప్రసార భేద
ములు - అందువలన చెట్లయందు గలుగు ఆకార భేదములు -
వ్యాపార భేదమునుబట్టి యేర్పడిన నిర్మాణ భేదములు.

81-87

ఆకులందలి భేదములు - పత్రపీఠ భేదములు - తొడిమ
యందలి భేదములు - రేకులందలి భేదములు - లఘుపత్రములు -
మిశ్రమ పత్రములు - అందలి యంతర్భేదములు - ఈనెల వ్యాపక
భేదములు - రేకుల యాకారభేదములు-వాని యంచులందలి భేద
ములు - కొనలందలి భేదములు - అంకురయుతనుగు నాకులు -
ఆకులపై నుండు రోమభేదములు.

87-93

పూవులందలి భేదములు-ఒంటరి పూవులు - పుష్పమంజ
రులు - వీని నిర్మాణభేదములు - నియతమంజరులు - అనియత
మంజరులు - చేటికాభేదములు - పుష్పకోశ భేదములు - దళ
వలయ భేదములు - రంగు భేదములు - సరాళ, అసరాళ భేద
ములు - కింజల్క సంఖ్యాది భేదములు - పుష్పాపితిత్తుల, రేణు
వుల ఆకార పరిణామ భేదములు-పుష్పగర్భభేదములు-అండ

కోశ భేదములు - కీల భేదములు - కీలాగ్ర భేదములు - చూవిభేదములు - పరివేషము, అందలి భేదములు - మొగ్గయందు పుష్పదళములమరియుండు రీతి భేదములు.

94-10

ఫలములందలి భేదములు - కండకాయలు - ఎండుకాయలు - మృదుఫలములు - పెంకుకాయలు - గుత్తఫలములు - విదారణఫలములు - అవిదారణఫలములు - బీజైకఫలములు - విభాజ్యఫలములు - ఫలవిదారణ భేదములు.

107-11

విత్తులందలి భేదములు - సంవృత బీజములు - వివృతబీజములు - ఆకార పరిమాణ భేదములు - మొలక భేదములు - చైతన్య కాలభేదము - మొలకకు వలయు పరిస్థితి భేదములు - విత్తునందు జాతిలక్షణములగుత్త - వాని పునఃప్రకర్ష.

111-11

నాల్గవ ప్రకరణము

చెట్టుచేమల వర్గీకరణము

వర్గీకరణమున పూవుల ప్రాముఖ్యత - పుష్ప వంతములు - పుష్పరహితములు - పుష్పవంతములందలి యుపవర్గములు - సంవృత బీజకములు - వివృత బీజకములు - సంవృత బీజకములలోని తరగతులు - ద్విదళబీజకములు - ఏకదళబీజకములు - వీని పునర్విభజన విధానము - ఉపతరగతులు - శ్రేణులు - కుటుంబములు - జాతులు - వీని శాస్త్రీయ నామములు - వాని యుపయోగములు.

114-136

క్షేత్రకృషికి సంబంధించిన ముఖ్యజాతులు - వాని కుటుంబములు - ద్విదళ బీజకములలోనివి - ఆయా కుటుంబముల యొక్కయు శాస్త్రీయ నామములు

136-137

ఏకదళ బీజకములలో జేరిన ముఖ్యజాతులు - వాని కుటుంబములు - శాస్త్రీయ నామములు.

137-138

వివృత బీజకములలోని కుటుంబములు - జాతులు - పుష్పరహితములలోని కుటుంబములు - ఉపకుటుంబములు.

138-139

శాస్త్రీయ వర్గీకరణ ప్రయోజనము.

139-141

సస్యాదులు' వ్యావహారిక వర్గీకరణము - ఫలసాయపు
స్వభావమునుబట్టి. 141-143

బీజవిషయ ఉపసంహారము - వ్యవసాయ త్రిపది. 143-144

విదవ ప్రకరణము

శీ తోష్ణా ది ప రిస్థి తు లు

చెట్టుచేమల జీవితమున కవసరమగు ఆచరణ పరిస్థితులు-
వెలుతురు - నేడిమి - సూర్యనినుండి యని లభించువిధము -
పగలు - రాత్రి - నేరుగ - వాతావరణముద్వారా - వాతావ
రణపు టుష్ణతయందలి భేదములు- దివారాత్రములందు - మధ్యా
హ్న, పూర్వాపరాహ్నములందు - వాతావరణమందలి స్థానిక
ఉష్ణతాభేదములు - వానికి గారణము - భూతలపు అక్షాంశ
విభజనము - విషువాంశ విభజనము - అక్షాంశ భేదములనుబట్టి
మండల విభజనము - కాలభేదములు - వానికి కారణము -
మాండలిక, కాలిక ఉష్ణతాభేదములు - దివారాత్ర ప్రమాణ భేద
ములు - ఉత్తరార్ధగోళమున - దక్షిణార్ధగోళమున - భూతలపు
నిమోన్నతలనుబట్టి గల్గు ఉష్ణతాభేదములు - వాటమునుబట్టి
గలుగు ఉష్ణతాభేదములు - స్థానికభేదముల కితరకారణములు -
వాతావరణపు టుష్ణతాభేదములనుబట్టి గలుగు యితర సంఘట
నలు - వాయు ప్రవాహములు-వర్షము-మంచు మొదలగునవి. 145-161

వాతావరణపు టుష్ణోగ్రతను దెలిసికొనుటకు సాధనములు-
సామాన్య, అధికతమ, అల్పతమోష్ణోగ్రతలను దెలుపు ఉష్ణతా మాప
కములు - ఉష్ణోగ్రతాసంచారము-తెలుగు జల్లాలలోని కొన్ని
ముఖ్యపట్టణములందలి అధికతమ, అల్పతమోష్ణోగ్రతల నెలవారీ
సగటులను దెలుపు పట్టిక - పటము - కొన్ని ఇతర ప్రదేశము
లందలి యుష్ణోగ్రతతో పోలిక. 161-168

వాయు ప్రవాహము-అవి గలుగువిధము - వాయుపీడ
నము - దానిని తెలిసికొను సాధనములు-భరతఖండపు దక్షిణ
భాగమున గలుగు ముఖ్య వాయు ప్రవాహములు - నైరుతి వర్ష

నేల భౌతిక పృథక్కరణమును దెలుపు పట్టిక.

237-245

నేలల ముఖ్య భౌతిక లక్షణము - అంతరవకాశము -
 అందలి హెచ్చుతగ్గులు - వానికి గారణము - అంతరతలము -
 అందలి భేదనిరూపణము - భేదకారణములు - బరువు - ఘనపుట
 దుగునకు - ఆయా నేలల తారతమ్యగరిమ - స్నిగ్ధత - అందలి
 హెచ్చు తగ్గులు - సంకోచవ్యాకోచములు - వాని మితులు -
 మంచితెడ్డలు - ఉష్ణత - నేల కది కలుగువిధము - అందలి తార
 తమ్యతలు - అందుకు గారణములు - తారతమ్యాష్ణత - అందలి
 భేదములు - వానికి గారణములు - ఉష్ణప్రచారత - అందలి తార
 తమ్యతలు - విత్తుల మొలకకు వలయు ఉష్ణోగ్రత - కనిష్ఠము -
 గరిష్ఠము - అవకూలతము - నేలల వర్ణము - అందలి భేదములు -
 వానికి గారణములు - నేలల గంధము.

245 - 269

ఎనిమిదవ ప్రకరణము

నేలయందలి నీరు, గాలి

నేలయందలి నిట్టిప్రమాణమునకును, అంతరవకాశమునకును
 గల సంబంధము - జలప్రమాణముతో సంబంధించిన (నేల
 యొక్క) భౌతిక లక్షణములు - 1. జలగ్రహణశక్తి - అందలి తార
 తమ్యములు - వానికి గారణములు - 2. జలధారణశక్తి - అందలి
 తారతమ్యతలు - వానికి గారణములు - నేలయందలి బంధితజలము -
 స్వేచ్ఛాజలము - వీని పరిమితి భేదములు - అందువలన గలుగు
 మంచితెడ్డలు - 3. జల స్రవణము - ఆయా నేలలందు దీని పరి
 మితి భేదములు - జలస్రవణపు ప్రయోజనము - 4. బాష్పీభ
 వము - అందలి తారతమ్యతలు - నేలనుబట్టి - ఉష్ణతనుబట్టి -
 5. కేశాశ్నణశక్తి - తన్ని రూపణము - భేదములు - వానివలన లాభ
 నష్టములు - నేలయందు పడును నిలుపుట కుపాయము

270-283

నేలయందలి వాయుప్రసారము - అది సరిగా జరుగనిచో
 వస్త్రములు - జలగ్రహణ, జలప్రవాహి శక్తులతో దీనికి సంబం
 ధము - నేలయొక్క వాయు ద్రవ్యహరణశక్తి - నేలయందలి
 వాయువు యొక్క సంఘట్టనము - దీనికిని నేలపై వాయు
 సంఘట్టనమునకును తారతమ్యము - ఆయా నేలలందలి వాయు
 ప్రసార భేదములు

283-287

తొమ్మిదవ ప్రకరణము

నేలల రసాయన సంఘట్టనము, లక్షణములు

నేలయందలి ద్రవ్యముల రసాయనవిభాగము - సంయుక్త
 జలము, సేంద్రియపదార్థము, అద్రావణీయ ఖనిజములు -
 ద్రావణీయ ఖనిజములు - ఇందలి సిద్ధాహారము - రసాయనిక
 పృథక్కరణము - తద్విధాన సంగ్రహనిరూపణము

288-296

ఆయా తరగతుల నేలల సంఘట్టన భేదములు - వానిని
 దెలుపుపట్టిక - ఫలవంతమగు నేలలందుండ వలసిన ముఖ్యద్రవ్య
 ముల పరిమితులు - అందలి ద్రావణీయభాగము - నేలయందలి
 మొత్తపు ద్రావణీయ ద్రవ్యముల పరిమితి - దీనికి హద్దు.

297 - 303

లవణవ్యాపకము లేక ఉత్సరణము-ఉత్సరణ పీడనము-లవణ
 నిగరణశక్తి - లవణములందలి ఆయనుల మార్పు - అది జరుగునీతి-
 మంటిచే నాకర్షింపబడు ఆయనులు - విడువబడు ఆయనులు - విని
 మయధాతువులు - భౌతికహరణశక్తి.

304 - 307

నేల యందలి ద్రావణముల అప్లత్వము - ష్కరత్వము దీనిని
 నిర్ణయించు విధానము - ఉదజని ఆయన పరమాణు ప్రమాణము -
 ఆయా తరగతుల నేలలందీ ప్రమాణమును దెలుపు పట్టిక - సస్య
 ముల కనుకూల ప్రతికూలములగు ప్రమాణ పరిమితులు

307 - 310

పృథక్కరణముతో నిమిత్తము లేకుండ నేల యొక్క
 గుణదోషముల నిరూపణము - కొన్ని బాహ్య లక్షణములనుబట్టి-
 కొన్ని రజిభి మశ్యలో ఆయా ముఖ్యద్రవ్యముల నొసగు యెరువుల

వేసి చూచుటవలన - తడిభిమర్శ యేర్పాటు - పంట పరిమితు
లంతలి తేడాల ఋజుత్వ పరిశీలన 310 - 316

పృథక్కరణమునకు మంటిని బంపుట - మచ్చనుదీయు
విధానము - దునుములు - కర్షకులకు లెగ్గింపులేట్లు 317 - 318

పదవ ప్రకరణము

నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థము, అందలి మార్పులు,

దానిని గలిగించు జీవజాలములు

నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థపు ప్రాముఖ్యత - అందలి
కర్షనోదజనితములనుండి హ్యూమసు జనించువిధము - అందులకు
తోడ్పడు నూక్కుదీపులు - హ్యూమసు వలని ప్రయోజనములు 319-323

మాంసకృత్తుల కైథిల్యము - అదికలుగువిధము - ఆమ్లా
నియా కరణము - నత్రాయితాకరణము - నత్రితకరణము -
వీనిని గావించు నూక్కుదండికలు - ఉత్పత్తియగు నత్రితములు
వగైరాల తారతమ్య పరిమితులు - ఆయా కాలములందు నేల
యందుండు నత్రితముల పరిమితి భేదములు - నత్రితోత్పాదనమున
కనుకూల పరిస్థితులు - ప్రతికూల పరిస్థితులు - నేలయందలి
నత్రజని కర్షన ప్రమాణము 328-330

చిక్కుడు కుటుంబమునకు జెందిన జాతుల వేళ్ళకు నత్ర
జని శోసగు నూక్కుదండికలు - అవి కేర్పగలుగు నత్రజని పరిమి
తులు - సహకారకీర్తిధ్రములు 330 - 334

నేలయందలి నూక్కుదండికల ప్రాముఖ్యత-వాని సంఖ్య-
వాని వృద్ధిక్షయములను గలిగించు పరిస్థితులు- నూక్కుదండికలను
నూకముచేయఁ జేయు తీపులు - వాని నడుపులోనుండు స్వాభావిక
పరిస్థితులు - విధానములు 334 - 339

నేలయందలి యితర జీవులు - వీటిగ్రహములు - కుమ్మరి
పురుగులు వగైరా - వానివలని ప్రయోజనము 339 - 341

దంప నేలలందలి సేంద్రియపదార్థమున మార్పులు గలుగు
రీతి - ఆమ్లనియాయొక్క ఉత్పత్తి - పరివేశ్యకు ప్రాణవా
యువు లభించురీతి.

841 - 848

పదునొకండవ ప్రకరణము క్రిందినేల - దాని లక్షణములు

క్రిందినేల స్వభావమునకును, పై నేల లక్షణములకును,
దానిపై పెరుగు సస్యాదులకును సంబంధము - పై, క్రింది
నేలలకు గల లక్షణభేదములు - భౌతిక సంఘట్టనమునందు -
అంతరవకాశ, అంతర తలములందు - స్నిగ్ధతయందు - సంకోచ
వ్యాకోచములందు - ఉష్ణతయందు - వర్షమునందు - అందలి
నీటియొక్క - సంచలనమునందు - అంతర్భ్రమ జలము - దాని
మట్టము - జలలు - ఊటలు - జలగ్రహణ శక్తియందు - జల
ధారణశక్తియందు - జలస్రవణమునందు - బాష్పీభవనమునందు -
వాయుప్రసారమునందు - రసాయన సంఘట్టనమునందు - జీవ
రాసుల వృద్ధియందు.

844 - 856

పందెండవ ప్రకరణము నేలలందలి దోషములు, వాని పరిహారము

నేలల సామాన్యదోషములు- తగినంత లోతులేకుండుట-
ఇసుకమేటచే కప్పబడుట - మిగుల బంకకొడిగగాని, యిసుక
కొడిగగాని యుండుట - ఇవకచేయుట - సేంద్రియ
పదార్థము, కొన్ని ఆహార ద్రవ్యములు లోటువడుట - అతిశూరత
లేక అమృత

856

నేల తగినంత లోతు లేకుండుటకు గారణములు - జన్మ
పరిస్థితులు-వర్ష పునీటిచే కోరివేయబడుట-కోరివేత జరుగువిధము -
కోరివేతవలని నష్టము - ప్రతీకార విధానము-సాగు భూములందు
పాటమున కడ్డుగా గట్టువేయుట- పొరలు నీటికాల్వల నేర్పాటు

చేయుట - కడపటిసారి దున్ననపుడు వాటమునకడ్డుగా చాళ్ళు
పోయుట - వర్షకాలమున నేలను గప్పియుంచు సస్యముల సాగు -
నీటి నేలలు కోరివేయబడు రీతి - ప్రతీకారము - కోరళ్ళువేసి
విభాగించుట - వంతులవారిగా మేపుట 357 - 365

బంజరు నేలల కోరివేత - ప్రారంభదశలో కోరివేత సరికట్టు
విధానము - హెచ్చుగ కోరివేయబడిన బంజరులలో చేయదగిన
కృషి - సమిప్తియత్నావశ్యకత - పాలకధర్మము - హెచ్చు
విస్తీర్ణము లందవలంబింపదగు విధానము 366 - 378

గాలిచే మన్నెగురకొట్టబడి పోవుట - ప్రతీకారము -
మంచిభూమిపై యిసుక మేటపడుట - గాలి మూలమున -
సముద్రమునుండి - నదీగర్భముల నుండి - వరదలమూలమున -
ప్రతీకారవిధానము. 378 - 381

నేల యతి జగురుగనుండుట లేక మిగుల నిసుక కొడిగా
నుండుటవలని నష్టము - అట్టి నేలల లక్షణభేదములు - బంకకొడి
నేలల దుర్లక్షణములను తగ్గించు విధానములు - ఇసుకపరచుట -
సేంద్రియపదార్థము చేర్చుట - సున్నము వేయుట - మంటిని
కాల్చుట - అనుకూలమగు సాగు. 382 - 390

ఇసుకకొడి నేలల దుర్లక్షణములను తగ్గించు విధానములు -
బంకమన్ను పరచుట - బురదనీటిని నిలగట్టుట - సేంద్రియ -
పదార్థము చేర్చుట - కోరివేత నాపుట - చుట్టును కట్టవలను
జెంచుట. 390 - 398

నేల యివక చేయుటవలని నష్టము - ప్రతీకార సాధన
ములు - ఉపరిజలవిహేచనము - పొరలు నీటికాల్వల యేర్పాటు -
అధోజలవిహేచనము - దాని లోపమునకు గారణములు - ప్రతీ
కార సాధనములు - ఊటకాల్వలను దీయుట - తాత్కాలికపు
కాల్వలు - శాశ్వతపు కాలువలు - రాళ్ళు లేక కర్రలువేసి పైని
కప్పినవి - మంటిగొట్టములమర్చినవి - గొట్టముల నమర్చు
విధానము. 398 - 399

నేలయందాహార ద్రవ్యములు లోటు వడుటకు గారణములు - సస్యములచే దీసికొనబడుట - వర్షము మూలమున పైకి కొట్టుకొనిపోవుట - మిగుల లోతునకు దిగిపోవుట - ఇవకచే చెడిపోవుట - అనాలోచితమగు సాగువలన నష్టమగుట - లోటు స్వాభావికముగ భర్తీయగువిధములు - వర్షముద్వారా - నూత్ను జీవులద్వారా - పారుదల నీటిద్వారా - భర్తీచేయుటకు కర్మకుడు చేయదగిన కృషి - ఎరువులను జేర్చుట - సమగ్రమగు సాగు - మంటిని గాల్చుట-అనుకూలమగు నూత్నుజీవులను ప్రవేశపెట్టుట. 399 - 408

నేలయొక్క అష్టతమను, త్వారతమను గారణములు - త్వారతను గలిగించుద్రవ్యములు - వాని పరిమితులు - అవిచేయు హాని - అందలి తారతమ్యత - అవి కూడుకొనువిధానము - వానిని తగ్గించు విధానములు - జలవిమోచన కేర్పాటుచేయుట - నీటితో కడిగివేయుట - క్రిందికి దింపివేయుట - బాష్పీభవనము తగ్గించుట - వర్షకాలాంతమున పైని లోతుగడున్ని వదలుట - పైని చెత్తచెదారములను పరచి కప్పియుంచుట - అష్ట సేంద్రియ ద్రవ్యములను జేర్చుట - హఠశోఠము మొదలగు ఖనిజ ద్రవ్యములను జేర్చుట.

408 - 421

పదమూడవ ప్రకరణము

వ్యవసాయమునకు తొలియేర్పాటు

బంజరు నేలలను భిద్దుచేయుట- అందు కుపయోగింపబడు సాధనములు - మళ్ళుకట్టుట- అంతరములుగ జేయుట - చదును జేయుట - అందులకు దగినపనిముట్లు - నొల్ల - తొట్టి నొల్ల - పీని యుపయోగము.

422 - 434

ఆవరణ నేర్పరచుట - నిర్జీవావరణాలు - సజీవావరణాలు - సజీవావరణాలను బెంచు విధానములు - అందులకు బనికివచ్చు జాతులు - సజీవావరణాల మంచిచెడ్డలు - నిర్జీవావరణ భేదములు - తాత్కాలికములు - శాశ్వతములు - పూత

యిననుపతీగకంచె - ముండలతీగకంచె - తీగ అల్లికదడి - తీగ వలదడి -

విద్యుదావరణలు.

435 - 443

పొలము బొటలు - వాని ప్రయోజనము - నిర్మాణము -
బొటలుపక్క పెంచదగు జాతులు - వానివలని రాబడి.

443 - 446

కర్షకుని నివాసము - పొలమునందే నివసించుటవలని
లాభములు - ధాన్యపుకొట్లు - పశువులసాలలు - గడ్డిమేటి -
ఎరువుగోతులు - పనివాండ్ర యిండ్లు - మకాము దొడ్డిలో నివి
యిండ్లదగినచోట్లు - పనిముట్ల సేకరణ.

446 - 449

పదునాల్గవ ప్రకరణము

సస్యపరివర్తనము - మిశ్రసేవ్యము

కర్షకుడు స్వయంపోషకముగ నుండుటకు సాగుచేయదగు
సస్యములు - తృణధాన్యజాతుల ప్రాధాన్యత - పంటమార్పు
లేక సస్యపరివర్తనము - దాని యుద్దేశ్యములు - నేలయందలి
సారమును పొదుపుచేయుట - కొత్తగా జేరునట్లుచేయుట -
తెగుళ్ళయొక్కయు, చీడలయొక్కయు వృద్ధినరికట్టుట.

450 - 454

మిశ్రమసేవ్యము - సామాన్యమిశ్రణములు - మిశ్రసేవ్య
మువలని లాభములు - లోటసస్యముల మిశ్రసేవ్యము.

457 - 462

అనుబంధములు:-

1. ఈ గ్రంథరచనకు దోడ్పడిన సారస్వతము.

463 - 465

2. అనుశ్రమణిక.

466 - 480

ప ట ము ల ప టి క

	పుట
1 ఒక అనుపగింజ, అందలి భాగములు	14
2 విత్తునుండి పుట్టిన లేత మొలక	16
3 ఒక ద్విదళ బీజక జాతి వేళ్ళు (తల్లివేరు, శాఖలు)	17
4 ఒక యేకదళ బీజకజాతి వేళ్ళు (నారవేళ్ళు)	18
5 ఒక వేరు యొక్క కొన - మూలరక్షణము, మూలరోమములు	19
6 ఒక లేత కణము	19
7 కణములందలి యాకార భేదములు	20
8 దీర్ఘకణ భేదములు	21
9 ఒక మూల రోమము	23
10 వేరు యొక్క అడ్డుచీలిక	27
11 ఒక ద్విదళ బీజకజాతి చెమ్మ	28
12 ఒక ద్విదళ బీజకముయొక్క కాండపు అడ్డుచీలిక	29
13 ఒక యేకదళబీజక కాండపు అడ్డుకోత	30
14 ఆకు, అందలి భాగములు	32
15 ఆకు నందలి లేకు యొక్క భాగము - తల్లియీసె, పిల్లియీసెలు	33
16 సామాన్యపు ఆకుయొక్క అడ్డుచీలిక	34
17 ఆకుయొక్క క్రిందివైపు ఉపరితలమున కొంతభాగము - అందలి నోళ్ళు	35
18 ఒక నోరు, దాని పెదవికణములు	36
19 పొలదుంపపై పొలను లేకులు	37
20 పససమృద్ధును సంరక్షించు కణుపు పుచ్చములు	37
21 బటానీయాకు కొన - నులితీగగ మారినది	38
22 ఒక మాంసభక్షక జాతియారు	39
23 పిష్ట రేణువులుగల యొక కణము	55
24 ఒక చెమ్మ చివర పూవులు, వాని కాడలు	60
25 ప్రత్తిపూవు, దాని క్రింది చేటికలు	61
26 నారింజపూవు, అందలి భాగములు	62

యినపతీగకంచె - ముండలతీగకంచె - తీగ అల్లికదడి - తీగవలదడి -
విద్యుదావరణలు. 435 - 443

పొలము బాటలు - వాని ప్రయోజనము - నిర్మాణము -
బాటలపక్క పెంచదగు జాతులు - వానివలని రాబడి. 443 - 446

కన్నకుని నివాసము - పొలమునందే నివసించుటవలని
లాభములు - ధాన్యపుకొట్లు - పశువులసాలలు - గడ్డిమేటి -
ఎరువుగోతులు - పనివాండ్ర యిండ్లు - మకాము దొడ్డిలో నివి
యుండదగినచోట్లు - పనిముట్ల సేకరణ. 446 - 449

పదునాల్గవ ప్రకరణము

సస్యపరివర్తనము - మిశ్రసేవ్యము

కన్నకుడు స్వయంపోషకముగ నుండుటకు సాగుచేయదగు
సస్యములు - తృణధాన్యజాతుల ప్రాధాన్యత - పంటమార్పు
లేక సస్యపరివర్తనము - దాని యుద్దేశ్యములు - నేలయందలి
సారమును పొదుపుచేయుట - కొత్తగా జేరునట్లుచేయుట -
తెగుళ్ళయొక్కయు, చీడలయొక్కయు వృద్ధినరికట్టుట. 450 - 454

మిశ్రమసేవ్యము - సామాన్యమిశ్రణములు - మిశ్రసేవ్య
మువలని లాభములు - తోటసస్యముల మిశ్రసేవ్యము. 457 - 462

అనుబంధములు:-

1. ఈ గ్రంథరచనకు దోడ్పడిన సారస్వతము. 463 - 465
2. అనుశ్రమణిక. 466 - 480

ప ట ము ల ప టి క

	పుట
1 ఒక అనుపగింజ, అందలి భాగములు	14
2 విత్తునుండి పుట్టిన లేత మొలక	16
3 ఒక ద్విదళ బీజక జాతి వేళ్ళు (తల్లివేరు, కాఖలు)	17
4 ఒక యేకదళ బీజకజాతి వేళ్ళు (నారవేళ్ళు)	18
5 ఒక వేరు యొక్క కొన - మూలరక్షణము, మూలరోమములు	19
6 ఒక లేత కణము	19
7 కణములందలి యాకారభేదములు	20
8 దీర్ఘకణభేదములు	21
9 ఒక మూల రోమము	23
10 వేరు యొక్క అడ్డుచీలిక	27
11 ఒకద్విదళ బీజకజాతి చెమ్మ	28
12 ఒక ద్విదళ బీజకముయొక్క కాండపు అడ్డుచీలిక	29
13 ఒక యేకదళబీజక కాండపు అడ్డుకోత	30
14 ఆకు, అందలి భాగములు	32
15 ఆకు నందలి రేకు యొక్క భాగము - తల్లియీసె, పిల్లయీసెలు	33
16 సామాన్యపు ఆకుయొక్క అడ్డుచీలిక	34
17 ఆకుయొక్క క్రిందివైపు ఉపరితలమున కొంతభాగము - అందలి నోళ్ళు	35
18 ఒక నోరు, దాని పెదవికణములు	36
19 పొలదుంపపై పొలసు రేకులు	37
20 పససముగ్గను సంరక్షించు కణుపు పుచ్చములు	37
21 బటానీయాకు కొన - నులితీగగ మారినది	38
22 ఒక మాంసభక్షక జాతియొక్క	39
23 పిష్టరేణువులుగల యొక కణము	55
24 ఒక చెమ్మ చివర పూవులు, వాని కాడలు	60
25 ప్రత్తిపూవు, దాని క్రింది చేటికలు	61
26 నారింజపూవు, అందలి భాగములు	62

27	ఒక కింజల్కము, అందలి భాగములు	63
28	ఒక పుష్పాడిరేణువు పెద్దదిగ జూపబడినది	64
29	పుష్పగర్భము, అందలి భాగములు	65
30	లఘుఫలము (కందికాయ), అందలి గింజలు	70
31	కూటఫలము (జీడిమామిడి పండు)	70
32	సమాహారము (పనసపండు)	72
33	కందమొక్క వేళ్ళపై నూక్కుజీవులచే బుట్టించబడిన కంతులు	80
34	ఆకులమరచుట్టు ప్రసారము	82
35	భూమిపై సూర్యకిరణములు ప్రసరించుటలో భేదములు	147
36	భూతలమందలి మండలములు	152
37	కాల (అయన) భేదములను దెలుపు పటము	154
38	అధికతను, అల్పతను ఉష్ణతామాపకములు	161
39	ఆయా తెలుగు జిల్లాలలోని వాతావరణపుటుష్ణతను దెలుపుపటము	164
40	వర్షమాపకము	178
41	తెలుగు జిల్లాలలోని వర్షపాతమును దెలుపు పటము	181
42	శిలావిశ్లేషము జరుగువిధము	211
43	అంధ్రదేశమందలి శిలాభేదములను దెలుపు పటము	215
44	నేలయందు మంటిరేణువు లమరియుండు విధానభేదములు	245
45	అంతరతలభేదములు	250
46	రెండు గోళముల కంటియున్న తేమపొరలు	273
47	నేలయందలి నూక్కుజీవులు	320
48	నేలయందలి పొరలు, అంతర్భాగములను దెలుపు పటము	351
49	సాగుభూమి కోరివేయబడుట - ప్రారంభదశ	359
50	రాతుగ కోరివేయబడిన యొక యెర్రనేల	360
51	తాత్కాలికపు గట్ల నేర్పరచు పనిముట్లు	362
52	హెచ్చుగ కోరివేయబడిన బంజరుభూమిని భిద్దపరచు విధానమును నూచించు పటము	367
53	ఒక ప్రవాహమునకడ్డుగా వేయబడిన గట్టులోని పొరలుకట్టు రాతితో గట్టబడినది.	372

54 పై మేటవేయుటకుగాను ఒక చిన్న ప్రవాహమున కడ్డుగా వేయబడిన కిత్తనార కట్టవ	373
55 కొంత కోరివేయబడిన భూమిలో గట్టువేసి అంతరము లేర్ప రుపబడి భిద్దచేయబడుచున్న భాగము	376
56 రాతిపొరపైగల పల్లమునందు నీరు చేరుట	394
57 చట్టునేలలో నీరు దిగుటకు కన్నములు చేయుట	395
58 ఊటకాల్వలు	396
59A ఊటకాల్వలలో నొట్టముల నమర్చు విధానము	397
59B పెద్దనొట్టమునకును చిన్ననొట్టమునకును సంధి	398
60 చాటినేలలలో మళ్ళికట్టి ఊటకాల్వలనుజేసి సాగుచేయువిధానము	415
61 నొడ్డలి	423
62 పోటకట్టి	423
63 వంకకట్టి	423
63A కొడవలి	423
64 గునపము	424
65 పొర	424
66 గండ్రగుద్దలి	424
67 పెద్దగుద్దలి	424
68 గొర్రాళికము	424
69 పండ్ల గుద్దలి	425
70 చెట్లమొళ్లను లాగుట కుపయోగించు చేయంత్రము	425
71 కేటరుపిల్లరు త్రాక్టరుచే నడుపుడు బుల్ డోజరు	426
72 ఏటవాలు ప్రదేశమున అంతరములను గట్టుట	427
73 నొల్ల	428
74 తొట్టెనొల్ల	429
74A తొట్టెనొల్లతో మంటిని పట్టుచున్న దృశ్యము	430
75 తొట్టెనొల్లతో మంటిని దిగబోయుచున్న దృశ్యము	431
76 తొట్టెనొల్లతో మంటిని వెలిసి మరలిపోవుచున్న దృశ్యము	432

77 గోడుపట్టు	432
78 సేనుచింత లేక గోరంట కట్టువను పెంచువిధానము	435
79 కిత్తనారకట్టువను పెంచు విధానము	436
80 పూతయినపత్తిగ కంచెయందలిభాగము	440
81 ఏడుపేటల పూతయినపత్తిగ ముక్క	440
82 ముండ్లతీగముక్క	440
83 తీగయట్లక దడి	441
84 తీగవలదడి	442
85 ఒక పొలముచాలు - ప్రక్కలను తండు కొట్టెరచెట్లు వుండు	445
86 వ్యవసాయదారుని యిల్లు పొరువులసాలలు వస్తారాటుండు దొడ్డి	448
87 మిశ్ర సేవ్యము	462

సవరణలపట్టిక *

పుట	సంఖ్య	తప్పులేక వదలివేయవలసినది	ఒప్పులేక చేర్చవలసినది
విషయసూచిక			
ii	80	ఆత్మసంపర్కము	మృతరాగ సంపర్కము
vi	21, 22	బీజావాపన	జావాపక
ix	22	అయన పరమాణు	అయన పరమాణు
పటములు			
125	70వ పటము	ప్రక్కకు తిరిగి పడినది	
140	80వ పటము	తలక్రిందుగ పడినది	
మూలగ్రంథము			
7	24	మానవుని శక్తి	మానవుని శక్తి
8	13	సాదిక	సాధిక
22	9	హరికముex	హరితకముex
48	16	కొన్ని	కొన్ని
50	27	తోజోవంతముగ	తేజోవంతముగ
50	1	ఆదము	ఆదిదము
50	6	ఆదము	ఆదిదము
64	2	పుష్పము నంది	పుష్పము నందని
91	13	చేకసాకారము	చేకాకారము
140	6	గిడ్డజొన్న	గిడ్డజొన్న
163	8	132, 133 పేజీలలో	165, 166 పేజీలలో
165	-	165 వ పేజీలోని జిల్లా, ముఖ్యపట్టణము, ఉన్నవను సయే '166 వ పేజీలో గూడా చర్చించును. కనుక 166 వ పేజీలో 165 వ పేజీలోని వరుస ననుసరించి జిల్లా ముఖ్యపట్టణములు వ్రాసికొని చదువవలెను.	
168	1	ఆతిశీతలతగాని	ఆతిశీతలతగాని

* చదువరు లీ గ్రంథమును చదువ సారంభించకముందే యీ పట్టిక
చూచి పొలిపబడిన సవరణలను ఆయా పుటలుందు జేసికొన ప్రార్థన.

పుట	పంక్తి	తప్పు లేక వదలివేయవలసినది	ఒప్పు లేక చేర్చవలసినది
178	24	నూర్యుడొక్కొక్క	నూర్యుడొక్కొక్క
210	18	శిలావిశ్లేషము	శిలావిశ్లేషము
219	18	గలిగిన	గలిగెను.
230	17	K T No ₃	K No ₈
240	23	నూలముగ	నూలముగ
255	18	మండిరేణువుల	మంటిరేణువుల
257	1	.91	9.1
262	20	1 అంశమే. హెచ్చుటకు	1 అంశమే హెచ్చుటకు
268	8	నలుపు	నలుపు
271	21	కంతగా	కంతగా
274	11	జలధారశక్తి	జలధారణ శక్తి
305	18	సోడియం	సోడియహరిదము
324	18	(Nitrites)	(Nitrates)
331	5	నూత్నదండికలు	నూత్నదండికలు
338	4	ఆద్యజీవులు	ఆద్యజీవులు
356	5	ముండవచ్చును.	యిండవచ్చును.
358	20	ఎ. 1కి 133 పౌనుల	ఎ 1కి. 133 పౌనుల
362	18	పెద్ద పొరలు కాల్య	పెద్ద పొరలుకాల్య
365	12	భాగముగ	భాగములుగ
384	19	నుండు.	నుండును.
415	12	చాటి నేలలో	చాటి నేలలలో
423	19,20,21	ఇందులకు రెండు జతల పకువులచే లాగబడు వంటివి హెచ్చుగ ఉప యక్తముగ	ఈ మాటలు తీసివేయ వలెను.
24	1	నుండును.	
	10	Spicclgira	Spicigira
	1	నేప్పుడును	నేప్పుడును

అనుక్రమణిక

పుట	తప్పు లేక వదలినేయవలసినది	ఒప్పు లేక చేర్చవలసినది
466	అదము అనుకూల తమోష్టాగ్రిత (నేలల)	అదిదము అనుకూల తమోష్టాగ్రిత (నేలల)
472	దక్షిణార్ధగోళము	దక్షిణార్ధగోళము
473	యతమంజరులు నీరు 43-44 నేలయొక్క వాయు ద్రవ్య హరణశక్తి 255-57, 285-86 నేలయొక్క స్నిగ్ధత 347	నియతమంజరులు నీరు 43-46 నేలయొక్క వాయుద్రవ్య హరణశక్తి 285-86 నేలయొక్క స్నిగ్ధత 255-57, 347
474	పరివర్తనము(సస్య) 450-67	పరివర్తనము(సస్య) 450-61
475	పుష్పగర్భము 64, 104, 106 పుష్పరహితములు 63, 114 పుష్పవంతములు 61, 114 పొగమంచు 92 పోగు (కింజల్కపు) 58 పోటకత్తి 42	పుష్పగర్భము 64, 104-106 పుష్పరహితములు 61, 114 పుష్పవంతములు 63, 114 పొగమంచు 192 పోగు (కింజల్కపు) 63 పోటుకత్తి 423
476	బీజపోషకము 53-73 భారమితి 167	బీజపోషకము 73 భారమితి 170-72
477	మగ్నము 45-48, 58	మగ్నము 45, 48, 58

పుట	తప్పు లేక చదవినేయవలసినది	ఒప్పు లేక చేర్చవలసినది
477	మైల తుళ్లము 228	మైలతుళ్లము 288
478	రాష్ట్ర (మంటిలోని) 239-242	రాష్ట్ర (మంటిలోని) 239, 242
479	వృంతాగ్రస్థదళకములు 118-119	వృంతాగ్రస్థదళములు 117
		వృంతాగ్రస్థపుష్పకములు 118
	శీతీంద్రములు 11, 138-39, 320	శీతీంద్రములు 138-39, 320
480	సింధూహారము 290, 306	సింధూహారము 290

గ్రామసేవా గ్రంథమాల

పటమట పోస్టు

::

కృష్ణా జిల్లా

స్థాపకులు

కీ. శే. శ్రీ గోపీటి జోగిరాజు పంతులుగారు

స్వయంపోషక కృష్యాశ్రమము

కొండవరము (వయా) పితాపురం

ఉద్ధారకులు

శ్రీ గోగినేని వెంకటసుబ్బయ్య నాయుడుగారు

ప్రావైటరు, కృష్ణామెనింగ్ కంపెనీ,

మోహన్ ప్యాలెస్, వైట్ ఫీల్డ్

బెంగళూరు జిల్లా.

మ హా రా జ పో ష కు లు

శ్రీమతి నల్లూరు వనజాక్షమ్మగారు

(కీ శే॥ నల్లూరు సాంబయ్యగారి ధర్మపత్ని)

కోవల్లె, తెనాలి తాలూకా

రా జ పో ష కు లు

శ్రీ తుమ్మల రామకోటయ్యగారు

శ్రీ సత్యనారాయణ మోటారు ట్రాన్సుపోర్టు

నరసరావు పేట

శ్రీ పరుచూరి లలితప్రసాదరావుగారు

గ్రామపంచాయతీ అధ్యక్షులు

దుగ్గిరాల, గుంటూరు జిల్లా

పోషకులు

(శ్రీ) సామినేని వెంకయ్యగారు
రేమిడిచర్ల, మధరతాలూకా

(శ్రీ) వల్లూరు కేశవరావుగారు
ఆంధ్రదేశ గ్రంథాలయ సంఘ కోశాధిపతి

పటమట లంక

(శ్రీ) నల్లూరు రాజయ్య చౌదరిగారు
కూచిపూడి, తెనాలి తాలూకా

(శ్రీ) తల్లాప్రగడ నరసింహశర్మగారు
ఉంగుటూరు, తాడేపల్లిగూడెం తాలూకా

(శ్రీ) పుతుంబాక శ్రీరాములుగారు, ఎమ్. ఎల్. ఏ.
పెదపాలెం, తెనాలి తాలూకా

పోషకులుగ చేరుటకు వాగ్దానం చేసినవారు

(శ్రీ) యల్. ముత్తయ్యకిసాన్ గారు, ఎమ్. ఎల్. ఏ.
పెదపల్లి, కరీంనగరు జిల్లా

(శ్రీ) పులిజాల వెంకటరంగారావుగారు
వకీలు, నల్లగొండ

(శ్రీ) వడ్లమూడి సీతారామస్వామిగారు
గొల్లపూడి, విజయవాడ తాలూకా

(శ్రీ) అంగజాల వెంకటేశముగారు
జయపురం, కోరాపుట్టి జిల్లా

(శ్రీ) గుడిబండ గోపిరెడ్డిగారు
కొల్లిపర, తెనాలి తాలూకా

మొదటి ప్రకరణము

ప్రా వే శి క

ఆద్యదశయందు మనుష్యులు యడవులందు దిరుగుచు, నందు లభించు కందమూల ఫలాదులను, తమకు లోకువయగు కొన్ని జంతువులను పట్టి వధించి వాని మాంసమును తిని జీవించుచుండిరి. కాలక్రమమున జనసంఖ్య పెరిగిన కొలదిని స్వతస్సిద్ధమగు నాహార ద్రవ్యములు యధేష్టముగ లభ్యముకాక అప్పుడప్పుడువానికొర కొక తెగవారితో నొక తెగవారు పెనగులాడుకొనవలసి వచ్చుచుండెను. బలహీను లాహారము చాలక చిక్కుపడుచుండిరి. కొంతకాలమిట్లు గడచుచు రాగా మానవు లితర జంతువులకంటె బుద్ధిమంతులగుటంజేసి యడవిజంతువులపైనను, వన్యములగు పండ్లు, దుంపలు, గింజలు మొదలగువానిపైనను మాత్రమే యాధారపడియుండుటతో సంతృప్తి నెందక, సాధువులగు పశువులు, గొర్రెలు మొదలగు జంతువులనుబట్టి తమ నివాసములయొద్ద నుంచుకొని మచ్చిక చేసి మందలను వృద్ధిచేసికొని యాచుట్టుపట్ల మేపుకొనుచు వాని పాలవలనను, మాంసము వలనను, అడవియందు కొంత ప్రదేశమున దమ కుపయోగింపని వృక్షాదులను సరకిజేసి యందు దమ కాహార వదార్థముల నిచ్చు జాతుల గింజలను ప్రత్యేకముగ జల్లి వాని

పంటవలనను* కూడ జీవింప దొడగిరి. ఇదియే మానవజాతి మృగస్వభావము వదలి నాగరికత నొందుటకు ప్రారంభము.

ఇట్లాకేచోట కొంతకాల ముందునరికి జనసంఖ్య హెచ్చి వారలు పెంచి వృద్ధిచేసిన పశ్వాదుల మందలు మేయుటకు సలము చాలనప్పుడుగాని, చెట్టుచేమలను నరకి వేసిన ప్రదేశము నీరసపడి యందు ధాన్యాదులు బాగుగ పండనప్పుడుగాని యచ్చోటువదలి మరియొక ప్రదేశమునకు బోయి యచట నల్లె మరికొంతకాలము నివసించుచుండిరి. ఇట్లాక ప్రదేశమునుండి మరియొక ప్రదేశమునకు బోవుచు రాగా గొంతకాలమునకు జనసంఖ్య మరింత వృద్ధియై క్రొత్తగా నాక్రమింపదగిన సలము తక్కువయ్యెను. అందుచే జనులు దామంతవర కేవరేయ్యేసల మాక్రమించుకొనిరో యందే నివసించియుండి తమకు వలయు ద్రవ్యముల నన్నిటిని దానినుండియే యుత్పత్తి చేసికొనవలసి వచ్చెను. ఈ యవసరమునుబట్టి జనులు క్రమ క్రమముగా త్రవ్వుట, దున్నుట, సత్తువజేయుట, కలుపుతీయుట మొదలగు చెట్టుచేమల వృద్ధికి తోడ్పడు పనులను కనిపెట్టి చేయుచు వాని మూలమున దమకు గావలసిన ద్రవ్యము లన్నిటిని ఏటేట నొకే ప్రదేశమం దుత్పత్తి చేసికొనుచు వానివలన జీవింపసాగిరి. †

* ఇట్టి సాగు యిప్పటికిని గోదావరి, విశాఖపట్టణపు జిల్లాలలోని ండచరియలందు జరుగుచునే యున్నది. దీనినే 'సాగు' సాగొందురు.

† విషయమై రెండవ సంపుటమున విపులముగ వ్రాయబడును.

† మర్కటజాతినుండి పరిణామమువలన నుద్భవించి మానవునివలె పుగ నడచుచుండిన మర్కటమానవ మధ్యస్థజాతి ఇప్పటికి ఘమాదు దియరునదితలసంవత్సరములక్రిందటనుండియుండెననియు, మానవజాతి

ఆయా పనులకు దగిన పరిమితును గొన్నిటిని కూడ మొదట రాతితోను, కర్రతోను క్రమముగ లోహముల తోను చేసికొనవేర్చిరి. *

ఆద్యదశలో మానవులు దిగంబరులుగనే సంచరించుచుండిరి. క్రమముగ శీతాతపములతీవ్రత నుండి సంగ్రహించుకొనుటకు జంతువుల చర్మములను, చెట్లపట్లను ఆచ్ఛాదనముగ నుపయోగించుకొన నారంభించిరి. నాగరికత వృద్ధియైనకొలదిని యిట్టి ఆచ్ఛాదనము మానరక్షణార్థము కూడ యవశ్యముగ నెంచబడుచు వచ్చెను. తరువాత క్రమ క్రమముగా మోటుగనుండు చర్మములకును, పట్లకును బదులు నార, ప్రత్తి మొదలగు వానిని బండించి వానినుండి బట్టలను తయారుచేసికొనసాగిరి. ప్రస్తుత కాలమున మనుష్యులు నేలనుండి చెట్టుచేమల మూలమునగాని, వాని నాహారము

యొత్పన్నమై నబదివేల యేండ్లయందుననియు, వారలు పైని చెప్పినట్లు పనులను మచ్చికజేయుటయును, గింజలను జల్లి ధాన్యశాతులను బండించుటయు ప్రారంభమై సుమారు పన్నునైదు, ఇరువదివేల సంవత్సరములై యుండవచ్చుననియు, స్థిరవాసము లేర్పడి పాలములందు కొంత వరకెప్పటికీతి న్యవసాయము ప్రారంభమై సుమారు ఐది పన్నెండువేల యేండ్లయి యుండుననియు ప్రాచీనకస్తుపరిశోధకు లూహించుచున్నారు. కాని హైందవ పౌరాణికేతిహాసములు మానవసృష్టి యిట్లు పరిణామముచేగాక యితర సృష్టితోపాటు ప్రతి కల్పారంభమునను జరుగుచుండెనని తెలుపుచున్నవి.

*ఆద్యాకస్థలో మానవుని యాహారము అపాచ్యము (uncooked). గనే యుండెను. కొంతకాలమునకు గుంఫలను కాల్చుకొని తినుటయు, మంటిపాత్రలను తయారుచేసికొని వానితో గింజలను వండ్లుకొని తినుటయు ప్రారంభమయ్యెను.

రముగగొని జీవించు జంతువులద్వారాగాని అన్న వస్తువులు లకేగాక తమ జీవితమును సౌఖ్యవంతముగ చేసికొనుటకు దోడ్పడు మందులు, లేపనములు, పరిమళద్రవ్యములు మొదలగుబెక్కువస్తువుల కుపకరించుద్రవ్యముల నుత్పన్నము చేసికొనుచున్నారు.

ఇట్లు మనుష్యులు నేలనుండి తమ కన్నవస్త్రాదులుగా నుపయోగించు ద్రవ్యముల నుత్పత్తి చేయుటయను కళయే 'వ్యవసాయ' మనబడుచున్నది. 'వ్యవసాయ' శబ్దమునకు 'కృషి' లేక 'పరిశ్రమ' అని మాత్రమే యర్థము. అయినను 'కోటివిద్యలు కొండ్రకు లోపలనే' యనునట్లు ఈ కళకు మన దేశమున మొదటినుండియు గల ప్రాముఖ్యతను బట్టి 'వ్యవసాయ' శబ్దము దీనికే వర్తించుచున్నది.

వ్యవసాయ కళ నవలంబించినవాడు 'వ్యవసాయ దారుడు' లేక 'వ్యవసాయి', 'కృషీవలుడు' లేక 'కర్షకుడు' అని అనిపించుకొనుచున్నాడు.

మానవుని యన్నవస్త్రాదుల కుపయోగించు వస్తువులలో ధాన్యము, పండ్లు, ప్రత్తి మొదలగు కొన్ని నేరుగ నేలపై పెంచబడు చెట్లుచేమల(Plants)మూలమున ర్థి లభించు

ర్థి లింగమున (Plants) అను శబ్దమునకు సరియైన యర్థమిచ్చు తెనుగుపదముగాని సంస్కృతపదముగాని స్ఫురణకురాలేదు. 'మొక్క' యనుమాట అంకురావస్థను నూచించును. "ఓషధి" యనునది ఔషధముగ నుపయోగించు జాతులకుగాని, పురువైన కాడలుగఁజాతులకు (herbs) గాని వర్తించును. "ఉద్భిజము" అనునది నేలనుండి వైకి పొడుచుకొని కనిపించుది యను వర్ణమిచ్చును. కాని చెట్లు చేమలన్నియు నిట్లురావు.

చున్నవి. నేలపై బెరుగు లేక పెంచబడు గడి గాదములను సంగ్రహించి వానివలన పశువులు, గొర్రెలు మొదలగు జంతువులను బెంచుటవలన పాలు, మాంసము, గ్రుడ్లు, ఉన్ని మొదలగు మరికొన్ని వస్తువులు లభించుచున్నవి.

ఈ సాధన భేదములనుబట్టి వ్యవసాయ కళయందు 'క్షేత్రకృషి' యనియు, 'జంతుకృషి' యనియు రెండు ప్రధాన శాఖ లేర్పడుచున్నవి. నేల నాయత్తపరచి, విత్తి, పలువిధములగు సస్యములను, యితర చెట్లు చేమలను బెంచుట క్షేత్రకృషి (Arable farming). పచ్చికను, ఇతర మేత దినుసులను వృద్ధిచేసి పశ్వాదులకు బెంచుట జంతుకృషి (Animal husbandry). ఇట్లు వ్యవసాయము ద్వివిధముగ నున్నను సామాన్యముగ వ్యవసాయ శబ్దము క్షేత్రకృషి కే వాడబడుచున్నది. క్షేత్రకృషి, అందు బెంచబడు జాతుల లక్షణ విభేదములను బట్టి సామాన్యకృషి (Cultivation of field crops) ఉద్యానకృషి (Gardening or horticulture) తరుకృషి (Arboriculture) అనిమూడువిధములు. విరివియగు పొలములందు వరి, జొన్న, కంది, ప్రత్తి, చెరుకు మొదలగు సస్యములను పైరుచేయుట సామాన్యకృషి. తోటలు లేక

“చెట్లు” అనునది పెద్దవిగ పెరుగు జాతులకు మాత్రము వర్తించును. ‘పాదప’ మనుచుట నేలపై సాధారణడి నిలచు వానినే నూచించును. ఇట్లు పైశబ్దము లేవియు plant అను చుటకు తుల్యములుగ గానరావు. అయినను “పాదపము” “ఉష్ణజము” అను శబ్దములు రెండును చెట్లు చేమలు అను సమాన పదమును సామాన్యార్థకమునను ‘మొక్క’ ‘చెట్టు’ ‘ఓషధి’ మొదలగు ఇతర పదములు ఆయా సందర్భముసారముగను ఉపయోగింపబడును.

ఉద్యానము లనబడు ప్రత్యేక ప్రదేశములందు హెచ్చు శ్రద్ధతో ఫలవృక్షములను, శాకములను, పుష్పాదికములను పెంచుట ఉద్యానకృషి. ఉద్యానకృషియం దాయాజాతుల యుద్భిజ్జములు వాని ఫలాపేక్షతోడనేగాక వాని రమణీయత కొరకుగూడ పెంచబడుచుండును. కలపకొరకును, వంట చెరుకు మొదలగు వానికొరకును బనికివచ్చు వృక్షజాతులను ప్రత్యేకముగ పెంచుట తరుకృషి. * అటవీపాలనము (Forestry) కూడ నెకవిధమగు తరుకృషియే. ఇందేవో కొన్నిజాతులు ప్రత్యేకముగా నాటి పెంచబడుటకు బనులు అడవులందు స్వతస్సిద్ధముగ అభివృద్ధియే ప్రోత్సహించ బడును.

జంతుకృషికూడ పెంచబడు జీవభేదములను బట్టి యిట్లే కొన్ని శాఖలుగ విభజింపబడుచున్నది.

పశుగ్రాసమును వృద్ధిచేసి పాలు, నేయి మొదలగు ద్రవ్యముల కొరకు పశువులను పెంచుట యిందలి ప్రధాన

* క్షేత్రకృషి సామాన్యముగ నిట్లు మూడు విధములుగ విభజించ బడుచున్నను ఈమూడు శాఖలకును నిర్ణీతమగుహద్దుల నేర్పరుచుట కష్టము. ఏలయన నుద్యానకృషిలో చేరిన కొన్ని కూరగాయల జాతులు కొన్ని పాలములందు తరుచు విరివిగ తైరు చేయబడుచుండును. సామాన్యపు పాలములందు నీరుపెట్టి సాగుచేయబడు చెరుకు, పసుపు మొదలగు సామాన్య సస్యముల నేవ్యములకు గూడ 'తోట నేవ్యము' అను పదము తరుచు ఉపయోగింప బడుచున్నది. ఇట్లే తరు కృషికి సంబంధించిన వృక్ష జాతులలో కొన్ని తరుచు ఉద్యానములందు రవ్యకొరకు పెంచబడును. ఉద్యానములందు పెంచబడు వృక్షజాతులే కొన్ని తరుకృషియందు విరివిగ కించబడుచుండును.

శాఖ. దీనికి “పశుపాలనము” (Cattle rearing) అని పేరు. ఉన్ని, పాలు, మాంసము మొదలగు వానికొరకు గొర్రెలను, మేకలను పెంచుట (Sheep and Goat rearing) మరి యొక శాఖ. ఇట్లే మాంసము కొరకును, క్రొవ్వుకొరకును పందులను పెంచుట (Pig rearing) మరియొక జంతుకృషి శాఖ. గ్రుడ్లు, మాంసము మొదలగు వానికొరకుగాని, వినోదముల కొరకుగాని కోళ్ళను పెంచుట కుక్కుటపాలనము (Poultry keeping). పట్టుపురుగుల కాహారమునిచ్చు పూతిక (Mulberry) మొదలగు చెట్లను పెంచి యాపురుగులను వృద్ధి చేసి వానివలన పట్టు నుత్పన్నము చేయుట పట్టుకృషి (Sericulture). మకరందము మెండుగానుండు పుష్పజాతులను వృద్ధిచేసిగాని, సహజముగ బెరుగు చెట్టుచేమల సహాయమున గాని తేనెటీగలను మచ్చికచేసి పెంచి వానివలన తేనె నుత్పన్నము చేయుట మధుమక్షికా పాలనము (Api culture). లక్కపురుగులను వాని యభివృద్ధి కనువగు చెట్లపైకి వ్యాపింప జేసి లక్క నుత్పత్తిచేయుటయు, కోనేళ్లు, దొరువులు, చెరువులు మొదలగు వ్యవసాయమునకు సంబంధించిన జలాశయములందు కొన్ని జాతుల చేపలను ప్రవేశపెట్టి వృద్ధి చేయుటయు మరి రెండు జంతుకృషి శాఖలు.

పైన పేర్కొనబడిన వ్యవసాయశాఖల కన్ని టికిని మూలమగు చెట్టుచేమల జీవనమునకు నేలయేగాక, దానిపైనుండు వాతావరణమును సూర్యరశ్మియుగూడ మూలాధారములు. వాతావరణమునగాని, సూర్యరశ్మియందుగాని తన కృషి కనుకూలములగు మార్పులను గావించుటకు, మానవునికి శక్తి

యంతగా లేకపోవుటచే నాతడు తన కృషి విధానమునే తదనుగుణముగ మార్చుకొనవలసి యుండును. కాని నేల యొక్క స్వభావమును మాత్రము కొంతవరకు మార్చి దానిని తాను పెంచదలచిన చెట్టుచేమల కనుకూలముగ జేసికొనుటకు కొద్దిగొప్ప యవకాశము గలదు.

సాధ్యమయినంత స్వల్ప పరిమితిగల నేలనుండియే తక్కువ వ్యయముతోను, పాటుతోను, శీఘ్రకాలములోను, భూమి చెడకుండగను శ్రేష్ఠమగు ఫలసాయమును చెట్టుచేమల మూలమున నేరుగగాని, వాని నాహారముగ గొను జంతువుల మూలమునగాని సాధ్యమైనంత హెచ్చుగ తీయుట ఉత్తమ వ్యవసాయలక్షణము.

ఇట్లుత్తమ విధానమున కృషి చేయగలుగుట కర్షకుడు తగినంత సాధిక సాంప్రదాయానుభవము గలిగియుండుట చాల యవసరము. మరియు నాతడు తాను సాగుచేయు చెట్టు చేమలెట్లు పుట్టిపెరిగి ఫలించునో తెలిసికొనవలెను. ఇందులకు వాని యంగనిర్మాణమును గూర్చియు, ఆయా యంగములద్వారా నేల నుండియు, గాలినుండియు కొన్ని కొన్ని ద్రవ్యములను తీసికొని నృద్ధినెందు విధానమును గూర్చియు బెలుపు వృక్షశాస్త్ర (Botany) పరిచయము కొంత యావశ్యకము.

ఇట్లే చెట్టుచేమల కాధారమై అవి తమవేళ్లద్వారా తీసికొను కొన్ని యాహారద్రవ్యముల నెసగు నేలల యుత్పత్తి, లక్షణభేదములు, దానికి గారణములు, అందు ప్రకృతి

సిద్ధముగగాని మానవ ప్రేరణవలనగాని జరుగుచుండు మార్పులు అందు పెరుగు చెట్లు చేమలకు ఎట్లు అనుకూల, అననుకూలతలను గలిగించునో మొదలగు విషయములను దెలుపు భూశాస్త్ర (Soil Science) పరిచయముకూడ కర్షకుని కవసరము.

మరియు, భూమి నావరించి యుండు వాయువునుండి చెట్లు చేమలు తీసికొను కొన్ని ద్రవ్యముల నవి యెట్లు తీసికొని యుపయోగించుకొనునో, ఇందులకు సూర్యరశ్మి యెట్లావ శ్యకమో, భూగోళము యొక్క వేర్వేరు మండలములకు ఆయాకాలములందు గలుగు సూర్యరశ్మి భేదములను బట్టి దానిపై వాతావరణమున గలుగు శీతోష్ణ, వర్షపాత, ఆర్ద్రతాది భేదములు చెట్లుచేమల కెట్లనుకూల ప్రతికూలతలను గలిగించునో మొదలగు వాతావరణశాస్త్ర (Climatology) విషయములుకూడ కొంతవరకు దెలిసికొనవలసియుండును.

ఇట్లే జంతుకృషి శాఖలకు సంబంధించిన పశ్వాదుల యంగ నిర్మాణము, జీవనవిధానము మొదలగు విషయములను దెలుపు జంతుశాస్త్ర (Zoology) పరిచయముకూడ కర్షకునికి కొంత యవసరము.

మరియు నిట్టి ప్రకృతి శాస్త్రములకు మూలములగు భౌతికశాస్త్ర (Physics) రసాయనశాస్త్ర (Chemistry) జ్ఞానముకూడ కర్షకునికి కొంత యవసరము.

పైని పేర్కొనబడిన వివిధ ప్రకృతి శాస్త్ర సంబంధ మగు విషయములను అనేక శతాబ్దములనుండి వ్యవసాయ

దారులు తమ కళయందు గడించిన యనుభవముపైన నేర్పడిన సాంప్రదాయములతో సమన్వయము చేయుటచే దేశ కాలపాత్రముగ సంస్కరింపబడిన యుత్కృష్టవ్యవసాయ విధానములను సహేతుకముగ బోధించునదే 'వ్యవసాయ శాస్త్రము.' ఇట్లు ప్రకృతిశాస్త్ర జ్ఞానమును వ్యవసాయ సాంప్రదాయములతో సమన్వయము చేయుటకును, వీనిని సంస్కరించుటకును పరిశోధన (Research) యవసరము. వ్యవసాయ పరిశోధనస్థానములు (Agricultural research stations) ను వ్యవసాయ పరిశోధనాలయములు (Agricultural research laboratories) ను ఈ రెంటి సంయోగములు (Agricultural research institutes)ను ఇందుకు వలయు నంగములు. వీనియందు నిపుణులు జరుపు పరిశోధనల ఫలనను, * కర్షకులు తమతమ సహజ అనుభవజ్ఞానము

* ఐరోపా, ఆమెరికా సంయుక్త రాష్ట్రములు మొదలగు దేశములందలి వ్యవసాయకళ యాన్వత్య మిట్టి పరిశోధనా ఫలితమే. ఆదేశములందు గత నూరేండ్లలో నిందువలన జరిగిన యభివృద్ధి అదివర కనేక వందల సంవత్సరములనుండి కర్షకులు అనువంశికానుభవమువలన గావించు కొన గలిగిన యభివృద్ధి యంతటికంటెను చాల హెచ్చుగనున్నది. ఇండియాలో నట్లుకాక పైని పేర్కొనబడిన దేశములు మిగుల నాగరికదశలో నుండిన కాలమున అనగా సుమారు రెండువేల రేండ్లక్రింద నిట్టి కళలును, శాస్త్రములును ఆ కాలమునకు తగినట్లు కొంత యుచ్చస్థితిలో నుండినను పిమ్మట వానిలో నంతగా నెదుగు పొదుగులు లేకపోవుటయే గాక కొంతవర కవిక్షీణించెననికూడ చెప్పవచ్చును. ఈ శతాబ్దారంభము నుండి ప్రస్తుతపు పాలకులు ఆయా రాష్ట్రములలో వ్యవసాయ శాఖల నేర్పాటుచేసి, పూనాలో వాక శీంధ్ర వ్యవసాయ పరిశోధన సంస్థను, (ఇది యిప్పుడు ఢిల్లీకి మార్చబడెను) ఆయా రాష్ట్రపరిశోధనా స్థానము

వలనను, చెట్టుచేమలయొక్కయు, జుతువుల యొక్కయు జీవిత రహస్యములను గ్రహించి, సూర్యరశ్మి, వాతావరణ స్థితిగతులు, నేల, అందలి జీవరాసులు మొదలగు వానిని కరణోదేశములు నెరవేరు నట్లొందొంటి కనుగుణముగ జేసికొను ధీశక్తి పైనను, నిపుణతపైనను వ్యవసాయకళ యొక్క బొన్నత్యము ఆధారపడి యుండును.

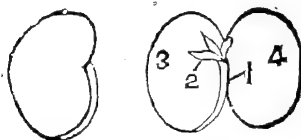
లను నెలకొల్పిన వెనుకనే యీ దేశమున వ్యవసాయ పరిశోధన ప్రారంభమై కొంతవరకు ఆ కళయొక్క యభివృద్ధికి తోడ్పడసాగెను. కాని యింకనూ యెంతయో పరిశోధన జరిగి తత్ఫలితమును కరువులు పొంద దొడగిన గాని ఈ దేశపు వ్యవసాయము పాశ్చాత్యదేశపు వ్యవసాయముతో సమస్థితికి వచ్చుట కవకాశములేదు.

చెన్నరాష్ట్రము నుండి యాంధ్రరాష్ట్రము విడిపోయిన వెనుక దీనికి కోయంబత్తూరు నందలి వ్యవసాయ పరిశోధనా స్థానమువలె సర్వ సౌకర్యములును గలిగిన కేంద్ర పరిశోధనా స్థానము బుట్టమైనది. ఇక ముందు బాపట్ల వ్యవసాయ కళాశాలకు సంబంధించిన వ్యవసాయక్షేత్రమును, పరిశోధనాలయమును ఆభివృద్ధి చేయబడి సంపూర్ణమగు పరిశోధనాసంస్థగా నేర్పడవలసియున్నది. ఇదికాక యిపు డాంధ్రరాష్ట్రమున అనకాపల్లి, సామరగోట, గుంటూరు (లామ్), చంద్రాపల్లి, క్షేత్రములందు చాల కాలము నుండి కొన్నికొన్ని సస్యములను గురించిన పరిశోధనలు జరుగుచున్నవి. ఇటీవల కోడూరు సమీపమున నొక ఫల పరిశోధనా స్థానమును, అరకులోయలో ఆట్టి యున్నత ప్రదేశములందు బెరుగుజాతుల పరిశోధనా స్థానమును నెలకొల్పబడెను. ఇవికాక, విజయనగరం, పెద్దాపురం, పూళ్ల, మచిలీపట్నం, నర్సరావుపేట, దుగ్గిరాల, ఒంగోలు, బుచ్చిరెడ్డిపాలెం, కాళహస్తి, ఆనంతపురం, ప్రాంతములందు ప్రత్యేక సస్యములకు సంబంధించిన సమగ్ర పరిశోధనకుగాను తాత్కాలిక పరిశోధనాస్థానములు కొన్ని ఏర్పాటు చేయబడెను. ఇట్టి వింకళు కొన్నిటి నెలకొల్పి యత్నము జరుగుచున్నది.

కూలమో వాని కెట్టి వాతావరణాది పరిస్థితు లనుకూల ప్రతి కూలములో తెలిసికొని వానిని పెంచు కాలమునను వానికి చేయు దోహదమునకు యుక్తమగు మార్పులు చేసికొని యవి తగినంత యభివృద్ధి నొందుటకు అనువగు కృషిచేయ సమర్థుడు కాకపోవును.

ఉద్భిజముల తత్వమును గురించి తెలుపు వృక్షశాస్త్ర గ్రంథము లనేకములు గలవు. * కృషీవలుడు వానిని చదువు కొనవచ్చును.† కాని పాఠకుల సౌలభ్యమునకై అందలిముఖ్య విషయములు గొన్ని యిచట సంగ్రహముగ దెలుపబడును.

1. వ పటము



ఒక అనుపగింజ, అందలి భాగములు.

1. ప్రమూలాంకురము 2. ప్రకోహంకురము

3, 4. బీజదళములు. 5. బీజకవచము

చాల జాతుల చెట్టుచేమలు ఆయా జాతుల విత్తుల నుండి వుట్టి పెరుగును. విత్తునందు రెండు పొరలుగా నుండు

* వీనిలో కొన్నిటిపేరు రెండవ యనుబంధమున తెలుపబడెను. 3, 4 లు తెనుగున వ్రాయబడెను.

† కాని శాస్త్రజ్ఞులొకను చెట్టుచేమల జీవితరహస్యము లన్నిటినీ కనుగొన గలిగిన చెప్పవీలులేదు. ఆయినను యంతవరకు జేరిన యంశముల లోని కర్లకుని యభివృద్ధికి తోడ్పడు ననేక విషయములు గలవు.

బీజకవచము (testa) ను, దానిలోపల మిగుల చిన్నదగు పిండ (embryo) మొకటియు నుండును. ఈ పిండమే ఆజాతి మొక్క లేక చెట్టుయొక్క సూక్ష్మరూపము. ఇందాయా జాతుల సహజలక్షణములన్నియు గుప్తమైయుండును. ఒక చిక్కుడు లేక యనుపగింజను కొంతసేపు నీటిలో నానవేసి కొంచెము మెత్తబడిన వెనుక పై కవచమును దీసి వరీక్షించి నచో నందలి పిండమునందు మూలాంకురము (radicle) ప్రరోహంకురము (Plumule) బీజదళములు(cotyledons) అను మూడు భాగములుండును. లోపలివైపున బల్లపరువుగ నుండి యొకదాని కొకటి యంటుకొనియుండు రెండు పప్పు బద్దలే బీజదళములు. ప్రరోహంకురము వీని రెంటిమధ్యను వాని యంచులకు సమీపమున నొకచోట నుండు గుంటలో నిమిడియుండును. ఇందు మరల నించుక నిడివిగనుండు చిన్న కాడ (Caulicle)యు దాని పైకొనను మిగుల చిన్నయాకుల వంటి వానితో గూడిన మొగ్గ(bud)యు నుండును. కాడకు క్రిందిభాగమున బీజదళము లంటుకొని యుండును. ఈబీజదళముల మందడిలో నొకచోటనుండి యాకాడ వెలుపలికికూడ కొంతపొడవున సాగి యాదళముల మందడిని జేరియుండును. ఇట్లు వెలుపల నంటియుండు భాగమే మూలాంకురము.

మొక్కజొన్న, వరి, కొబ్బరి మొదలగు కొన్నిజాతులలో బీజదళ మొకటియే యుండును. ఒకే బీజదళముగలజాతులు ఏకదళబీజకములు (monocotyledons) అనబడును.

రెండు బీజదళములుగలవి ద్విదళబీజకములు (dicotyledons) అనబడును. ఏవిత్తునైనను తగినంత తేమ, ఉష్ణత, వాయుప్రచారముగల మంటిలోగాని, యితర వస్తువుల

2వ పటము

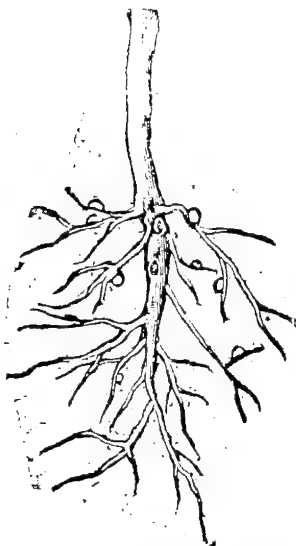


మధ్యగాని యుంచినచో నది కొన్ని దినములలో మొలచును. అనగా ఆ విత్తులోని పిండము విజృంభించి బీజకవచమును భేదించి యందలి ప్రమూలాంకురము, ప్రమూలము అనగా మొదటి వేరు (root) గ క్రిందికిని ప్రరోహాంకురము, ప్రరోహము (Shoot) గ పైకిని వచ్చును. బీజదళములందు కొన్ని రసాయనికమగు మార్పులు గలుగుటవలన నందలి ద్రవ్యములు కొంతభాగము ద్రావణీయములయి, యిట్లు మూలాంకురమును, ప్రరోహాంకురమును నెదుగుట కుపకరించును. బీజదళములలోని ద్రవ్యములు

విత్తునుండి పుట్టిన లేక మొలక వ్యయము కాకముందే ప్రమూలము నేల నుండియు, ప్రరోహము వాయువునుండియు ముందు వివరింపబోవు విధమున నాహారమును దీసికొన నారంభించి స్వతంత్రముగ నెదుగు శక్తిని బడయును. ప్రమూలమే యెదిగి ఆయా జాతులలో కొద్దిగొప్ప శాఖలుగలిగి వేరు, లేక వేళ్లుగా నేర్పడును. ప్రరోహమునందలి కాడయే ప్రకాండము (primary stem) గ నేర్పడును. ప్రరోహాంకురము కొన నుండు మొగ్గ యందలి చిన్న దళములే మొదటి

యాకులగును. ఈ మొగ యెదుగుటవలననే ప్రకాం
డము నిడివిగ నెదిగి క్రొత్తయాకులను ధరించుటయు చాల
జాతులలో ననేకమగు నాకులతో గూడిన కొమ్మలును,
రెమ్మలును బుట్టుటయు సంభవించును.

3 వ పటము



ఒక ద్వీదశ బీజకజాతివేరు
(తల్లివేరు, శాఖలు)

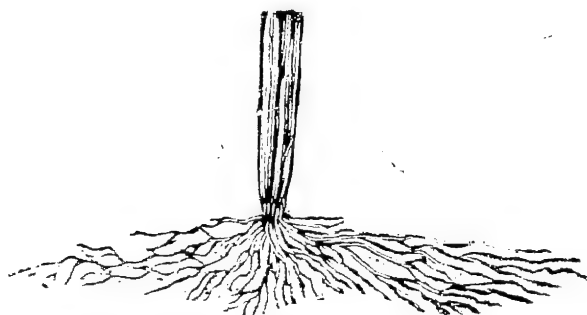
సామాన్యపు చెట్టుచేమ
లన్నింటియందును అవి మొ
లకెత్తి యెదుగ నారంభించి
నప్పటినుండి నిట్లు వేరు,
కాండము, ఆకు అను
మూడు ముఖ్యంగములు
గాననగును. కొంతకాలమె
దిగినవెనుక పూవు అనునది
కూడ పుట్టి దానినుండి
కాయయు, అందు గింజయు
నేర్పడుచున్నవి. *

కంది, మామిడి, చింత,
వేప మొదలగు ద్వీదశ
బీజకములలో నొక తల్లి
వేరుండి దానినుండి అనేక

శాఖలుబయలుదేరును. మొక్కజొన్న, కొబ్బెర, పోక మొదలగు

* సామాన్యముగ ఉద్యానవనములో రమ్యతకొరకు పెంచబడు
మయూరశిఖి మొదలగు పర్ణములు (ferns) అనబడు తరగతి మొక్క
లలో వేరు, కాండము, ఆకు అను సంగములు మాత్రమే గాననగును. కాని

ఏకదళ బీజకములలో తల్లివేరు మిగుల కురుచగనుండి దాని నుండి అనేకమగు సన్ననివేళ్లు బయలుదేరి వ్యాపించును. వీనిని నార వేళ్లు (fibrous roots) అందురు. ఈ రెండు విధములగు వేళ్ళపైననుగూడ ననేకములగు పీచువంటి సన్నని వేళ్ళు



(ఒక యేకదళబీజక జాతివేళ్ళు - నార వేళ్ళు)

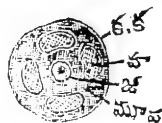
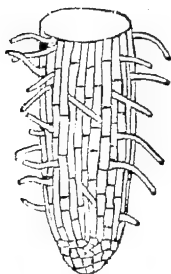
బయలుదేరును. తేతవేళ్ళు మిగుల సన్నముగను మృదువుగ నున్నను నేలయందలి మంటరేణువుల సందులలోదూరి వ్యాపించు శక్తిని గలిగియున్నవి. ఇట్లు దూరునపుడు వాని

పూవులు, కాములు ఉండవు. కొన్ని జాతులలో ఆకును, కాండమును మాత్రమే యుండును. వేళ్ళుండవు. జలాశయములందు పెరుగు నాచు జాతులు (mosses) ఇట్టివే. కొన్నిటిలో నీరెంటి విభాగమునుగూడ లేకుండును. నీటిలో పెరుగుచుండు నొక విధమగు పసురురంగుగల నీటి సాచి మొదలగు కైవలములు (algae)ను, కృత్రిమ పండ్లు, చెడిపోయిన పదార్థములు మొదలగు వానిపై పట్టుబట్టా జా మొదలగు శీలీంధ్రములు (fungi)ను యిట్టివి. వీనిని అంగభేద రహితములు (thallophytes) అందురు.

మృదువైన కొనలకు హాని కలుగ కుండుటకుగాను అది మూలరక్షణము (root cap) అనబడు కణములపొరచే *

5 వ పటము

6 వ పటము



ఒక లేత కణము

క. క - కణకవచము,

మూ. ప - మూలపదార్థము,

ఒక వేరుయొక్క కొన (అందలి జీ. జీవస్థానము - హ. హరితకములు మూలరక్షణములు - మూలరోమములు)

రక్షింపబడుచుండును. వేరునందు మూలరక్షణమునకు వెనుక నుండు కొంతభాగము చురుకుగ నెరుగుచుండు

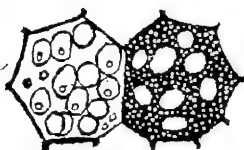
* గోడ ఇటుకలచే నిర్మితమగునట్లు ఉద్భిజ్జశరీరము కణములు (Cells) అనబడు సూక్ష్మకణములచే నిర్మితమైయున్నది. ఏదైన యొక్క యొక్క లేత భాగమునందలి మిగుల పలుచని చీలికను సూక్ష్మదర్శినిచే బరీక్షించినయెడల నందలి ప్రతి కణమునందును రెండు మధ్యభాగములు కానవగును. అందు వర్ణరహితమును స్వచ్ఛమునై యుండిన సగ్గవిద్యుపు గింజవలెనుండు లోపలిభాగమొకటి. దీనికి మూలపదార్థము (protoplasm) అని పేరు. దీని నావరించియుండు పొరకు కణకవచము (Cell wall) అని పేరు. మూల పదార్థము జీవత్వమునకు మధ్యాధారమైన భాగము. దీని చైతన్యము వలననే చెట్టుచేమలందలి జీవ వృత్తులన్నియు జరుగుచున్నవి. మూల పదార్థము మధ్యభాగమున నంతకంటె ఘనీభవించి యుండునట్లుగుపడు జీవస్థానము (nucleus) అనబడు భాగమొకటి

టచే దానికొన మంటిలో సందు చేసుకొని ముందుకు సాగుచుండును. ఇట్లు వేళ్ళు నేలలోనికి కొద్దిగొప్ప లోతుగ నన్నివైపు

7 వ పటము

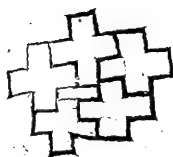
1

2



3

4



5

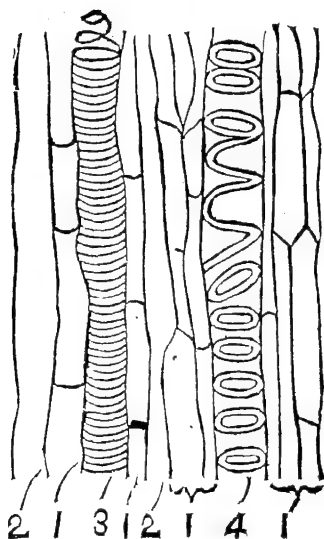
కణములందలి యాకార భేదములు

1. అండాకారపు కణములు, 2. బహుభుజకణములు, 3. బలపరుపు కణములు. 4. నక్షత్రాకార కణములు, 5. దీర్ఘకణము అనేక రేట్లుగ విస్తరించినవి.

ముందును. ఈ జీవస్థానమే మూలపదార్థపు చైతన్యత కాధారమని యింపబడుచున్నది. ఇంకను హెచ్చు స్థూలముగ గనబడు నూత్మ ర్థినిచే బ్రకీరించిన యెడల నీ జీవస్థానమున అంతకంటె చిక్కగ నుండు వర్ణస్థానము (nucleolus) లేక (chromato spherite) నుండు గుండ్రని కేంద్రమును, వర్ణి (chromatin) తంతువులు అన

లకును వ్యాపించుటచేతనే చెట్టుచేమలకు నేలయందు పట్టు
గలిగి యవి గాలిచే నులభముగ బెకలింప బడకుండ నిలువ
గలుగుచున్నవి.

8 వ పటము



దీర్ఘ కణ భేదములు

1. ఆడుగోడలుగల దీర్ఘ కణములు, 2. ఆడుగోడలు హరించిన వాహికలు, 3. మరచుట్టువలె నేర్పడు వాహిక 4. కడియపు చారలుగల వాహిక.
(అనేక రెట్లు పెద్దవిగ జూపబడినవి.)

బడు పోగులును ఉండునని కనిపెట్టి బడెను. కణముల సంఖ్య వృద్ధి
యగుటకుగాను వాని విభాగము జరుగుటకు ముందు అందలి జీవస్థానము
వర్ణస్థానమునహా ముందు రెండుగా నేర్పడును. వర్ణితంతువులు కూడ వర్ణ
తంతుఖండములు (chromosomes) అనబడు జంటఖండములుగ రుణ

నేలనుండి యుందలి తేమను, అందు కరిగియుండి ఆహార ద్రవ్యములను దీసికొనుట వేళ్ళచేయు మరియొక ముఖ్యమైనపని. సామాన్యముగ వీచువేళ్ళు పెద్దవేళ్ళ కొనలందరీ తేతభాగములును మాత్రమే యీపని చేయగలిగి యుండును

గును. ఈ వర్ణితంతు ఖండముల సంఖ్య ప్రతిజాతి మొక్కకున నిర్దితముగ నుండును. ఈ ఖండముల జతలం దొక్కొక్కటి ఆ జాతి! సహజమగు కొన్ని లక్షణముల కిరవైయుండును. ఒక్కొక్క లక్షణమును నూదించి యిందలి నూత్నంశము గుణి (gene) అనబడును. మూల పదార్థమున జీవసానముగాక హరితకములు (plastids) అనబడు నలు సులలింఁటి ద్రవ్యములుకూడ ననేకము లుండును.

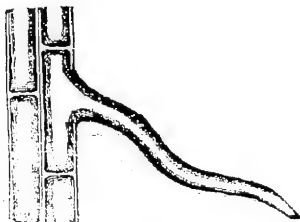
చెట్టుచేమల లేత భాగములందలి కణములు గుండ్రముగ గాని కోణములు గలిగిగాని యుండును. ఇట్టి కణములు సమమాన కణములు (parenchymatous cells) అనబడును. మృదువుగ నుండుటచే వీనికి మృదుకణములు అనికూడ పేరు. ఇవి యుష్ణజీవరీతిమునం దాయా వ్యాపారములను జేయుటకుగాను క్రమక్రమముగ పలు తెరగుల పరిణామము నొంది యొక్కొక్క రీతిని పరిణామమునొందిన కణములు కొన్ని కొన్ని యొక్కొక్క పుంజముగా (కూటముగా) జేరియుండును. ఇట్టి పుంజములకు కణసంహతులు (tissues) అని పేరు. మృదు లేక సమమానకణములు ఆకారమున మార్పు నొందక పరిమాణమునందు మాత్రము వృద్ధిమగుటచే నేర్పడు కణసంహతికి మృదు లేక సమమాన కణసంహతి (parenchymatous tissue) అని పేరు. మూలరక్షణ మిట్టి కణసంహతిచే నేర్పడు భాగములలోనొకటి.

మృదుకణము లెదిగి పెద్దవైనకొలదివీ వానియందలి మూలపదార్థము దిక్కుబడి కొంత హరించుటచే నందు గొన్ని అవకాశములు (vacuoles) ఏర్పడును. ఇవి కణరసము (cell-sap) అను లవణయుత ద్రవముతో నిండియుండును.

మరియు మొదటసమమాన కణములుగ నుండు నీకణముల యాకారము, ఆయా కణసంహతులందు అండాకృతి (oval) గాని, బల్లపరువు

వీనిపైనుండు మూలరోమములు (root-hairs) అనబడు వెంట్రుకలవంటి మృదు నైనయంగము లే యిందుకుసాధనములు. వేరు పొడవుగ నెదుగుకొలది దాని కొనయందు క్రొత్తమూల

9 వ పటము



ఒక మూలరోమము

(చాల పెద్దదిగా చాపబడుచున్నది)

(tabular) గాని, నక్షత్రాకారము (stellate) గాని, దీర్ఘము (prosen-chymatous) గాని మార్పువొందును. 7వ పటము చూడుడు.

అకారమున సేగాక కణకవచపు దళమునందును, సంఘట్టనమునను గూడ కొన్ని మార్పులు గలుగును. కణకవచము కొద్దిగొప్ప దళసరెక్కిన కణములు దృఢకణములు (Thick-Walled Cells) అనబడును. కొన్ని కణములలో కవచము అంతటను సమముగ దళసరెక్కి పోవుటచే వివిధాకారములుగల గుంటలును, చారలును నేర్పడును. (7వ పటమున-3 చూడుడు)

కవచము బాగుగ దళసరెక్కి మూలపదార్థము కొద్దిగొప్ప హరించిన కణసంహతికి దృఢకణసంహతి (Schlerenchyma) అని పేరు. ఇందలి కణములు నారపోగులవలె దీర్ఘముగ నుండుచో నట్టి కణములు దీర్ఘకణములు (Schlerenchymatous fibres) అనబడును.

మృదుకణములు సామాన్యముగ $1/300-1/1000$ అంగుళము మధ్య కొల్లగాని, పొడవు వెడల్పులుగానిః లిగియుండును. దీర్ఘకణములు $1/300-1/3000$ వరకును లావును అంతకు 5-25 రెట్లు పొడవును గలిగి యుండవచ్చును.

రోమములు జనించుచుండుటచే వాని వెనుకటి భాగమునగల ప్రాత మూలరోమములు నశించుచుండును ౨.

మూలరోమములచే నేలనుండి తిసిక్లానబడు ఆహార ద్రవము అవి యంటియుండు వేరునందలి దారువాహికలందు ప్రవేశించి, వానిగుండ కాండమునందలి దారువాహికలందు ప్రవేశించును. వీనిగుండ పైకిపోయి ఆకులందలి వాహికలలో ప్రవేశించి వానియందన్ని భాగములకును వ్యాపించును.

నిడివి కణముల కొన లొకదాని కొకటి యంటియుండి ఈ కొనలందలి కణకవచము హరించుటచే గొట్టమువంటి దీర్ఘమగు వాహికలు (Vessels) ఏర్పడును. ఇట్టి వాహికల కూటమునకు వాహికాపుంజము (Vascular-bundle) అనియు, వానిచే నేర్పడిన కణసంహతికి వాహికాకణసంహతి (Vascular Tissues) అనియు పేరు.

౩ మూలరోమములు ఏకకణ నిర్మితములు (Unicellular) అనగా నొక్కొక్క రోమమున నొక్కొకకణమే యుండును. ౨వ పటము చూడుడు.

* వేరునందు మధ్యగా మృదుకణములుగల దవ్వ (pith) వంటి భాగముండును. దీనిచుట్టును, దీర్ఘదృఢకణములును, కవచమునందు వివిధములగు గుంటలుగల వాహికలునుచేత కొద్దిగొప్ప కర్రగట్టి, వేరునకు దృఢక నిచ్చు దారువాహికాపుంజములు (Xylem Bundles)ను, వాహికలందలి యడ్డుగోడలు హరించుటకుబదులు అందు చిల్లులేర్పడుటచే జనించు జల్లెడకాణములు (Sieve Tubes) ను, కొన్ని మృదుకణములును, కొన్ని దీర్ఘదృఢకణములునుకూడి కొద్దిగొప్ప మృదువుగ నుండు నారపోగులవలె నుండు త్వక్వాహికాపుంజములు (phloem Bundles) ఒకటివిదది యొకటి యమరియుండును. ఈ రెండు విధముల వాహికాపుంజముల చుట్టును ఒడ్డాణము (pericycle) అనబడు నొక మృదుకణముల వరుస యుండును. దీనిచుట్టును అంతశ్చర్మము (Endodermis) అనబడు మరయొక మృదుకణముల వరుసయుండును. దీని చుట్టును పెక్కు వరుసల బహుభుజకణములచే నేర్పడు మృదుకణసంహతి ఉండును. వేరు

ఏకదళ బీజకములవేళ్లు మొదట నెంతలావున బయలు దేరునో తుదివర కంతలావుననే యుండి, వాని పొడవును, సంఖ్యయు మాత్రము హెచ్చుచుండును. ద్విదళబీజకముల వేళ్ళిట్లుగాక క్రమముగా లావెక్కును. ఇట్టివేళ్ళలోని దారు వాహికా వుంజములను, త్వగ్వాహికా వుంజములను అంటి యుండు ఒడ్డునపు కణములనుండియు, దవ్వకణములనుండియు గ్రోత్రవాహిక లేర్పడుటచేతనే నా వాహికా వుంజములు వృద్ధియై యా వేళ్లు లావెక్కును.

వేరు సామాన్యముగ భూమిలోనుండెడి యంగమైనను కొన్ని జాతుల చెట్టుచేమలలో భూమిపైనుండు భాగములనుండి కూడ వేళ్ళు పుట్టుట గలదు. కొమ్మలనుండి పుట్టి క్రిందికి వ్రేలాడుచూ తుదకు నేలలోనికి దిగి వాని కూతగానుండు మర్రియూడలును, మొగలిచెట్లను, జొన్న, కొబ్బెర మొదలగు వాని కాండములందు భూమిపైనుండు కొన్ని కణుపులనుండి కూడ పుట్టి నేలలోనికి జొచ్చువేళ్ళను, చిరుగడదంపతీగకు అది నేలనంటు కణుపులనుండి పుట్టు వేళ్ళను, యిందులకు ఉదాహరణములు. ఇట్టివేళ్లు గాలివేళ్లు (Adventitious roots) అనబడును.

వేళ్లు పైని తెలుపబడినట్లు భూమిలో పాతుకొని చెట్టు చేమలను స్థావరములుగ జేయుటయు, భూమినుండి మూల

పైపట్టయందలి ముఖ్యభాగ మిదియే. అన్నిటికంటెను వెలుపలిపొరయగు బహిష్కర్మము (Epidermis) నందొక వరుస వృదుకణము లుండును. మూలకోమములుగ నేర్పడుకణములీ వరుసలోనివే. 10 వపటము చూడుడు.

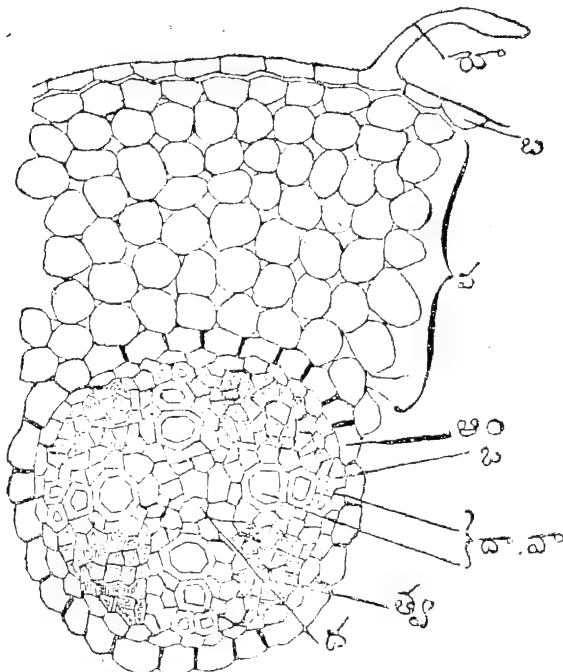
రోమములవలన, ఆహార ద్రవ్యపూరితములగు ద్రవములను ఆకర్షించుటయునను ముఖ్యవ్యాపారము (functions) లనే గాక కొన్ని జాతులలో నవి కొన్ని మార్పుల నొంది యితర వ్యాపారములను గూడ జరుపుచున్నవి. ముల్లంగి (radish) మొదలగు కొన్ని జాతులలో వేళ్ళు లావుగ దుంపలవలె నేర్పడి యాహార పదార్థములను కూడబెట్టును. మిరియము మొదలగు కొన్ని తీగజాతులలో పై కణుపులవద్ద పుట్టువేళ్ళు యితర వస్తువులను పట్టుకొని తీగ ప్రాకుట కనుకూలముగ నుండునట్లు పరిణామము నొందును. మామిడి మొదలగు చెట్లపై పరపుష్టములు (parasites) గ బెరుగు బదనికల వంటి జాతులలో వాని వేళ్ళు ఇతర వృక్షముల యంగములందు జొచ్చి, వానినుండియే తమ యాహారమును దీసికొనుట కుపయోగించునట్లేర్పడును. చిరుగడములోవలె వేళ్ళు దుంపలుగ మారు జాతులందును, నారింజ మొదలగు కొన్ని జాతుల వేళ్ళయందు కొన్ని పరిస్థితులలోను, మొగ్గలు (buds) యేర్పడి వానినుండి మొక్కలు పుట్టుటచే నవి ప్రవర్ధన సాధనములుగ గూడ నగుచున్నవి.

కాండ మనేకములగు నాకులను భరించి వానిని విరివిగ వ్యాపింపజేయును. ఇట్లు వ్యాపింపజేయుటకై యది ద్విదళ విజకములలో శాఖోపశాఖలుగ జీలియుండును. * ఏకదళ

* శాఖలును, ఉపశాఖలును అకులయొక్క పంగల [Axils] లోనే గాని సామాన్యముగ నితరచోట బయలుదేరవు. ప్రతియాకు పంగలను ఒక్కొక్క శాఖాంకుర ముండును. కాని సామాన్యముగ నీ శాఖాంకురము లన్నియు నెడిగి కొమ్మలుకాక అవసరము కానివి కొన్ని

బీజకములలో సామాన్యముగ కాండ మిట్లు చీలకయొకటిగనె

10 వ పటము



జీవనముగ అడుచీలిక

ద-దవ్వ; త్వ-త్వగ్వాహికాపుంజము; దా.వా-దారువాహికా
పుంజము; బ-బిడణము; అం-అంతర్భుజము; ప-పట్ట; బ-బహిష్కర్మము;
రో-రోమము; (అనేక రెట్లు పెద్దదిగ జూపబడెను.)

గొడువోయి అణియుండును. కాండముపై అకులు కొమ్మలు బయలుదేగు
చోట్లకు కణుపులు (nodes) అనియు కణుపునకు కణుపునకు మధ్య
భాగము ఖండములు (internodes) అనియు పేరు. కొద్దె, ఈత
మొదలగు కొన్నిజాతులలో కాండము సామాన్యముగ కాఖలు లేక నిలు
వుగ నెదిగి నొకే ప్రకాండము గలిగియుండును.

యున్నను, వానిపై యాకులే పెద్దవిగనుండి శాఖలుచేయు పనిని నిర్వహించును. ఉదా:— కొబ్బరి, తాటి.

ఇట్లాకులను భరించి వానిని వ్యాపింపజేయుటయేగాక నేలనుండి వేళ్లు తీసికొను ఆహారద్రవ్యములను ఆకులకును,

II వ పటము



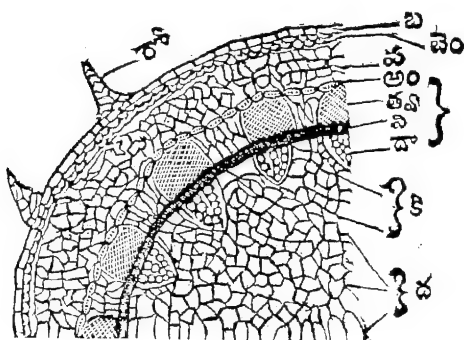
ఒక ద్విదళబీజక జాతి రెమ్మ

1. కణుపు, 2. ఖండము, 3. ఆకు, 4. ఆకుపంగ, 5. పువ్వుమంజరి, పం-పంగ; శా - శాఖ.

ఆకులలోని పదార్థములను వేళ్ళకును అందజేయుటకు కాండమే మధ్యవర్తి * గనున్నది. వేళ్ళచే దీసికొనబడు ఆహార

* ద్విదశబీజకములకాండమునందు మధ్యమృదుకణములచే నేర్పడిన దవ్యవంతిభాగము లుండును. దీనిచుట్టును దారువాహికాపుంజములు (vascular bundles) వరుసగ నమరియుండును. ఒక వాహికాపుంజమునకును మరియొకవాహికా పుంజమునకును మధ్య కొంత మృదుకణసంహతి యుండును. ఈ భాగములకు దవ్య కిరణములు (medullary lays) అని పేరు. దారువాహికాపుంజములను, వాని మధ్యనుండు మృదు

12 వ పటము



ఒక ద్విదశబీజకముయొక్క కాండపు అడ్డుచీలిక

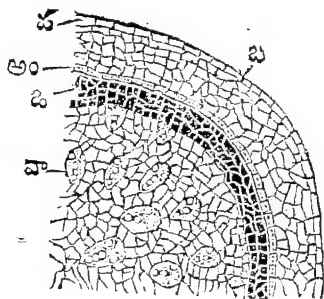
బ.బహిశ్చర్మము, బెం-బెండు, ప-పట్ట, అం-అంతశ్చర్మము,
వా-వాహికా పుంజము, ఇందు క్వ-క్వక్కు, కి-నిభాజ్యకణములు,
దా-దారువు, కీ-కిరణము, ద- దవ్య, రో-బహిశ్చర్మముపై రోమములు

కణ సంహతిని చుట్టి మరియొక విధమగు మృదుకణములచే నేర్పడిన యొక కోశముండును. ఇందలి కణము లెప్పుడును చురుకుగ విభాగము నొంది వృద్ధిచెందుటచే నవి విభాజ్యకణములు (meristematic cells) అనబడును. ఈ కోశమునకు చుట్టును దారువాహికా పుంజముల కను

ద్రవ్యములు, అందలి దారువాహికలగుండ కాండమునందలి

రుగా త్వగ్వాహికా పుంజములును వాని మధ్య మృదుకణ సంహతియు నుండును. వీని వెలుపల వేరునందు వలెనే అంతశ్చర్మమును కొన్ని బహుభుజకణముల వరుసలు (పట్ట) ను నుండును. దీనికి వెలుపల కొంచెము బలపరుపుగనుండు రెండుమూడు వరుసల కణములచే నేర్పడు బెండు అను భాగమును దానిపై బహిశ్చర్మ కణముల వరుసయు నుండును. బహిశ్చర్మముపై రోమము లక్కడక్కడ నుండవచ్చును. కాని యివి మూలరోమములవలె ఏకకణనిర్మితములుగాక పెక్కుకణములచే నేర్పడును. విభాజ్యకణసంహతి నుండి లోన దారుకములును వెలుపల త్వకకణములును పుట్టుచుండుట వలననే కాండము లావెక్కును.

ఇట్లు లావెక్కుజాతుల కాండపు నిర్మాణమునకును లావెక్కుని జాతుల కాండపు నిర్మాణమునకును కొంత భేదము గలదు. లావెక్కుజాతులలో దారువాహికా పుంజములకును త్వగ్వాహికా పుంజములకును మధ్య విభాజ్య కణసంహతి లేకపోవుటచే నవి ఏకమై యుండును. మరియు నవి కాండపు మధ్యభాగమున నుండు మృదుకణసంహతికి (ద్రవ్యకు)



13 వ పటము

ఏకదశబీజ కాండపు అడ్డుకోత

బ-బహిశ్చర్మము, ప - పట్ట, అం-అంతశ్చర్మము, బి- బిడ్డాణము,
వా - వాహికా పుంజములు

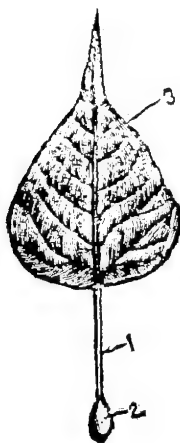
దారువాహికలలో ప్రవేశించును. వానినుండి యవి యాకులందలి దారువాహికలలోనికి బోవును. ఆకులందలి పోషక ద్రవ్యము వానిలోని త్వగ్వాహికలద్వారా కాండమునందలి త్వగ్వాహికా పుంజముల లోనికిని, వానినుండి వేరునందలి త్వగ్వాహికా పుంజములలోనికిని ప్రవేశించును.

కాండము కొన్ని జాతులలో స్వజాతీయ వృద్ధి సాధనముగ గూడ నున్నది. మల్లె మొదలగు జాతులలో కొమ్మలను వంచి అంట్లుగా ద్రోక్కినయెడల నా కొమ్మలు వేరు పట్టి క్రొత్త మొక్కలగుచున్నవి. మర్రి, ములగ, చెరుకు, క్రోటనులు మొదలగువానిలో కాండమును ముక్కలుగా నరికి పాతిన మాత్రముననే అవి వేరు పట్టుచున్నవి. కొన్ని జాతులలో కాండ మాహారపదార్థములను నిలువజేయుట కనుకూలముగ నుండునట్లు దుంపలుగను, గడ్డలుగను నేర్పడుచున్నది. ఉరల గడ్డలు (బంగాళా దుంపలు), కంద, పెండలము, పసుపు కొమ్మలు మొదలగునవిందు కుదాహరణములు. ఇట్టి దుంపలు వేళ్ళవలె భూమియందుండుటచే నవి

వెలుపల నొకవరుసగా గాక యందంతటను అక్కడక్కడ నొక్కొక్కటి యుండును. వీనికిని వీనినావరించి యుండు దవ్వకును వెలుపల వేరు నందువలెనే ఒడ్డాణముండును. ఇది నిడివియగు దృఢకణములచే నేర్పడును. దీని వెలుపల వేరునందువలెనే ఆంతశ్చర్మమును, పట్టయు, బహిశ్చర్మమును ఉండును. ఇట్టిజాతుల కాండమున విభాజ్య కణముల సంహతి లేకపోవుటచే వేరువలెనే కాండమును లావెక్కక కొబ్బెర మ్రాసులవలె మొదట నేర్పడినంత లావుగనే తుది వరకదుగును. నేలనుండి వేరునందలి దారువాహికా పుంజములద్వారా పైకివచ్చు అహారద్రావణము కాండమునందలి దారువాహికలద్వారా అకులకుబోవును.

సామాన్యముగ వేళ్ళయొక్క పరిణామ రూపము లనుకొనియె
దరు. కాని యవి నిజముగ కాండముయొక్క పరిణామరూపములే
యయియున్నవి. బంగాళాదుంప కాండమునుండి పుట్టి నేలలో
జొచ్చి యాహార పదార్థములు కూడుకొనుటచే దుంపగా
నేర్పడిన శాఖా పరిణామమని యించుక పరిశీలించుచో దెలి
యును. కంద, ఉల్లి మొదలగు దుంపలనుండి శాఖలు పుట్టుట

14 వ పటము వలనను, వానియందు శాఖాంకురము



ఆకు

1. తొడిమ, 2. దాని
కీటము, 3. శకు

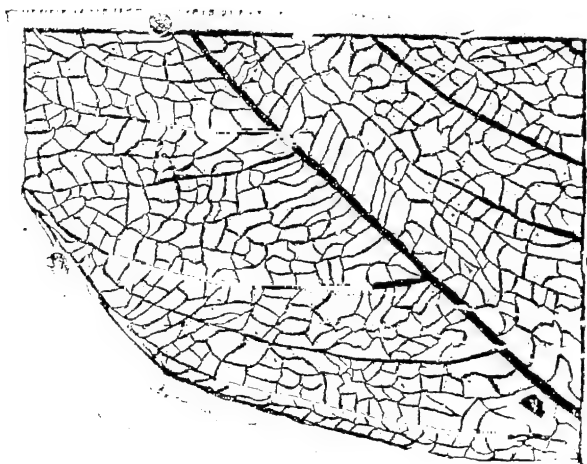
లుండుటచేతను అవి కాండముయొక్క
పరిణామములే యని నమ్మదగి యున్నది.
కొన్ని జాతులలో వాని యాత్మరక్షణమున
కుపచరించు ముండ్లుగా నేర్పడునవి గూడ
శాఖాభేదములే. దానిమ్మ ముండిందుకుదా
హరణము. బొమ్మజెముడు, నల్లేరు మొద
లగు మరికొన్ని జాతులలో కాండమాకుల
వలె వెడల్పుగను ఆకుపచ్చగను నుండి
యా కులు చేయువనులనే చేయును.
ద్రాక్ష మొదలగు కొన్ని జాతులలో నుప
కాండములే నులితీగలు (tendrils) గా

నేర్పడి ప్రాకుటకు సాధనము లగుచున్నవి.

అకునందు సామాన్యముగ తొడిమ లేక కాడ, లేకు
లేక దళము అని రెండు భాగములుగ గుర్తింపనగును. కాం
డము నంటియుండి దానివలెనే గుండ్రదేరి నన్నముగనుండు
భాగమునకు “తొడిమ” (leaf stalk) అని పేరు. తొడిమ

దిగువభాగము కొద్దిగొప్ప యుబ్బియుండును. ఇట్లుబ్బియుండు భాగమునకు పీఠము (leaf base) అని పేరు. కాడ కొన్ని టిలో లోపించికాని, మిగుల పొట్టిదిగగాని యుండును. (ఉదా: అనాస, మామిడి), పంపరవనన, నీకాయ మొదలగు గొన్ని జాతులలోనలె తొడిమకు ఉపదళములుగాని ముండ్లుగాని యుండవచ్చును. ఆకుయొక్క రెండవ భాగమునకు దళము లేక రేకు (leaf - blade) అని పేరు. ఇదియే యాకునందలి ముఖ్య భాగము. ఉపరితలము సాధ్యమయినంత యొక్కవగా నుండున ట్టిభాగము సామాన్యముగా పల్చని రే కు వ లె

15 వ పటము

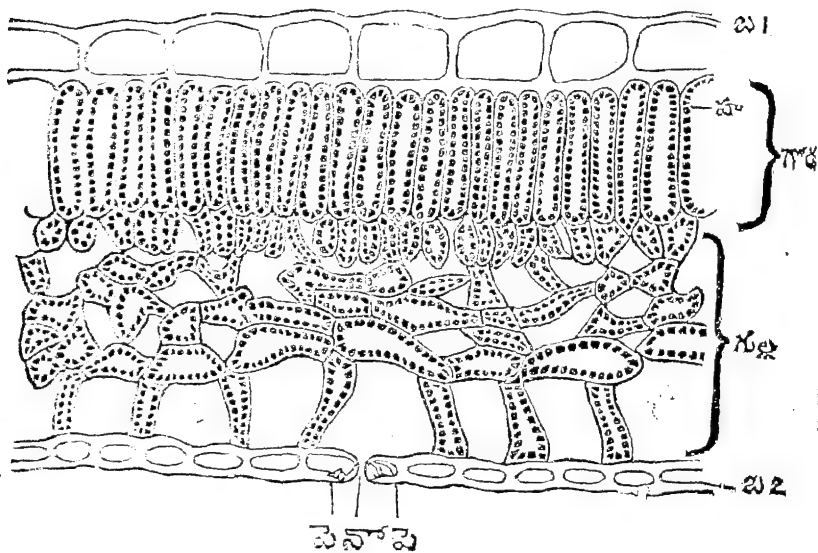


ఆకునందలి రేకుయొక్క భాగము

తల్లియీసె, పిల్లియీసెలు

నుండును. ఇది తొడిమ పైకొననుండి యనేక శాఖోపశాఖలుగ జేలు యీనెలును వాని మధ్యభాగములందు మృదుకణ సంఘాతులును వానిని గప్పియుండు రెండు వలుచని పొరలును చేరి ఏర్పడినది. ఇందలి ఈనెలు రావియాకునందువలె వలయలికగగాని, అరటియాకులోవలెసమానాంతరముగగాని వ్యాపించి

16 వ పటము



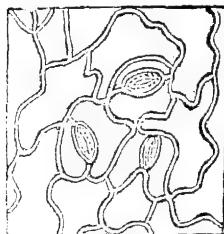
సామాన్యపు ఆకుయొక్క ఆడ్డుచీలిక

బ 1 - పై బహిష్కర్మము: గోడ - నిలువుగ నమర్చబడిన కణముల సంఘాతి. హ-ఇందలి కణములందలి హరితకములు (ఇవి నల్లని చిక్కలు జాపబడినవి). గుల్లి-సాన్యస్థములుమధ్య గాగల కణసంఘాతి.
బ 2 - క్రింది బహిష్కర్మము, నో-నోరు, పె. పె-పెదవులు.

యుండవచ్చును. * వేరు, కాండముద్వారా నేలనుండి పైకివచ్చు ఆహార ద్రావణము ఆకుల తొడిమలద్వారా అందలి ఈనెల లోనికిని, వానినుండి వాని మధ్యభాగములకు సర్దుకొనును.

* ఆకులందలి తొడిమె యంతరనిర్మాణము కొంచె మించుమించు కాండపు అంతరనిర్మాణమునే బోలి యుండును. కాండమునందలి వాహికా పుంజములు తొడిమెగుండ నొకటిగాని, యంతకు హెచ్చుగగాని శాఖోపశాఖలుగ జీలియుండు పత్ర దళములోని యీనెలకు వ్యాపించి యుండును. ఈ యీనెల మధ్య భాగమున పైపైవునను క్రింది, పైవునను గూడ కాండము నంగువలెనే యొకవరుస కణములచే నేర్పడు బహిశ్చ

17వ పటము



అక్షయొక్క క్రిందిపైపు; ఉపరితలమున కొంతభాగము.

ఇందు కణముల మధ్యగల నీ కోణు చూపబడెను.

ర్థముండును. పైపైపు బహిశ్చర్మముక్రింద నిడివియైన మృదుకణములు (pallisade parenchyma) ఒకదాని ప్రక్కనొకటి నిలబెట్టిన ఇటుకలవలె నమరియుండును. ఈనెలకు గోడనుని షేరు. కరుసకణము లందుండు పత్రహరితము (chlorophyll) అనబడు అకుషణరంగు గల కణువుల వలననే నాకుల కాశంగు గలుగుచున్నది. దీని క్రిందను,

ఆకులు వాయువునుండికూడ కొంత యాహారమును దీసికొని దానినుండియు నేలనుండి వానిలో జేరు ఆహారమునుండియు వృక్ష శరీరమున కంతటికిని కావలయు పోషక పదార్థములను దయారుచేయును. ఆకు ప్రధానముగా నిట్లు ఆహారసమీకరణమున కేర్పడిన యంగమైనను, కొన్ని జాతులలో నది విశేష పరిణామముమొంది యితర వ్యాపారములనుగూడ చేయును. చింత, అనుము మొదలగు జాతులలో విత్తునందలి బీజదళములు మొక్కయందుగూడ పసరురంగుగల దళములుగ నేర్పడి ప్రసోహము వాయువునుండి కర్బన సమీకరణము తగినంత విరివిగ చేసికొనగలుగు లోపల నాపనిని గొంతవరకు చేసి మొక్క పెరుగుటకు దోడ్పడును. పసుపు, పాలదుంప మొదలగు జాతులలో వాని దుంపలందుండు మొగ్గలను గప్పికూడ

18 వ పటము

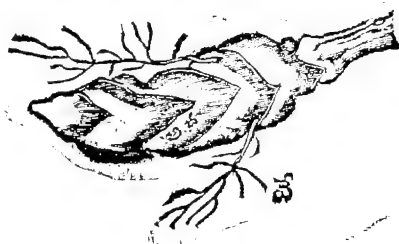


క్రిందివైపు బహిష్కర్మమునకు వైనను గుల్లగా (అనగా మధ్య సందులుండునట్లుగా) నమర్పబడిన మృదుకణముల సహాతి యుండును. దీనికి గుల్ల (mesophyl) అని పేరు. క్రిందివైపు బహిష్కర్మము నచటచట నుండు సందులు ఈ గుల్లయందుండు అవకాశముల

అకునందలి మొక లోనికి దారులుగా నుండును. ఈ సందులకు నోరు నోరు, పెదవి, కణ (stomata) అని పేరు. నోరున కిరుప్కొలనుండు ములు అనేక రెట్లు పెదవులనబడు రెండుకణములను పెద్దవిగ జూపబడెను. ఆవసరమును బట్టి నోరును తెరచియుంచుటకును మూయుటకును శక్తిగలదు. ఆకులు వాయువునుండి యాహారమును తీసికొనుట కీనోళ్ళ మార్గములు.

చెట్టు చేమల యంగనిర్మాణము, జీవనము 37
 నొకవిధమగు పలుచని రేకులుండును. వీనిని పొలను రేకులు
 (Scale leaves) అనవచ్చును. పసన, మర్రి మొదలగు

19 వ పటము



పొలను రేకులు
 పొలను రేకులు

జాతుల మొగ్గలందు ప్రతి కణుపునందును ఒక విధమగు రేకుల
 వంటి దళములుండును. వీనికి కణుపుపుచ్చములు (Stipules)

20 వ పటము



పసనమొగ్గను సంగ్రహించు కణుపు పుచ్చములు
 అని పేరు. ఇవిశాఖాగ్రమునందలి తేతభాగమున కాచ్ఛాదన
 ముగ నుండి అందలి యాకులు విడిచిన వెనుక రాలిపోవును.

కొన్ని జాతులలో నాకుల క్రిందిభాగములు - ముఖ్య
 ముగ తొడిమలు - దళముగనుండి, అన్నియు చేరి గడ్డగా
 నేర్పడి యాహార పదార్థములను కూడబెట్టును. ఉలిగడ్డ లిటు

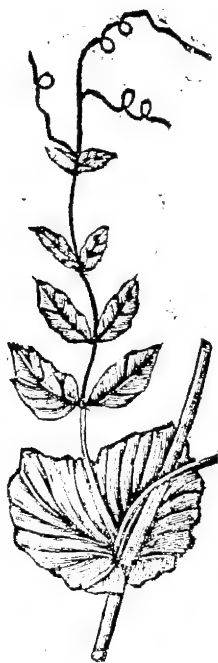
ప్రకాండమునుండి వుట్టి దానిని గప్పియుండు ఆకుల తొడిమెల కూడికచే నేర్పడినవే.

పూవులందలి పలువిధములగు రేకులుగూడ సంతాన వృద్ధికి సహాయపడుటకుగాను, విచిత్రముగ మార్పునొందిన యొక విధమగు నాకులే యనదగును. వీనికి పుష్పవత్రములు

21 వ పటము

(floral leaves) అని పేరు. ఇవి సామాన్యపు టాకుల పరిణామములే యనుటకు నిదర్శనములు ముందు తెలుపబడును.

కొన్ని జాతులలో ఆకులు నేల తగిలినచోట్ల వేరు తన్నుటచే నచట కొత్త మొక్కలు వుట్టును. ఉ: బీజవత్రము. ఇట్టిజాతులలో నాకులు నేరుగనే ప్రవర్ధన సాధనము లగుచున్నవి. బటానీ మొదలగు గొన్ని తీగజాతుల మిశ్రమవత్రము (compound leaves) లందు ఉపవత్రములు లేక చిట్టియాకులు (leaflets) అమరియుండును. ఈకాడల చివర భాగములు నులితీగలుగ మారి యాతీగలు ప్రాకుటకు సాధనములగుచున్నవి. వీనిని ఆకు నులితీగలు (leaf tendrils) అనవచ్చును. కొందరు ఈ నులితీగలు చిట్టియాకుల పరిణామములే యని భావించుచున్నారు. కొన్ని



బటానీయాకు నందలి
మధ్యకాడ కొన
నులితీగ మార్పిడి

జాతుల యాకుల కొనలును, అంచులును ముండ్లుగా మారి ఆత్మరక్షణమున కుపయోగ పడుచున్నవి. ఉ: కిత్తనార, మొగలి. కొన్ని జాతులలో నాకులు ఒకవిధమగు విషద్రవ్యముతో గూడిన రోమములు గలిగి ఇట్లే ఆత్మరక్షణమును గావించుకొనుచున్నవి. ఉదాహరణము: దూలగొండి. మరి కొన్ని జాతుల మొక్కలలో నాకులు వివిధ విచిత్రరూపములను దాల్చి మాంసభక్షణమున కొడికట్టి యుండును. ఇట్టి యాకులపై నేడేని పురుగు వ్రాలిన వెంటనే నాయాకులు ముడుచుకొని దానిని చెరబట్టును. ఆకు లందలి రోమము (hairs) లును, కోశములు లేక గ్రంధులు (glands) ను విడుచు రసములలో నిట్లు చెరబట్టబడి చచ్చిన పురుగుయొక్క కశేబరము జీర్ణమై యందలిసారము ఆయాకుచే స్వీకరింప

22 వ పటము



బడును. ఇట్లు చిన్న చిన్న జంతువులను బట్టి చంపి వానిసారమును దీసికొని జీవించు జాతుల మొక్కలు మాంసభక్షకములు (carnivorous plants) అనబడును.

చెట్టుచేమలకు నేలనుండి వేళ్ళ ద్వారా కొంత యాహారమును, వాయువు నుండి యాకులద్వారా కొంత యాహారమును లభించుచుండుట చేతనే యవి

ఒకమాంసభక్షక జాతి పెరుగుచున్నవని యిదివరలో చెలుప యాకు (కూజా మొక్క బడెను. ఈ యాహారమున గల వివిధ యాకు పూర్ణాకృతి) ద్రవ్యముల వివరములనుగాని, అవి చెట్టు

చేమల యంగములలోనికి బోయి మార్పులనొంది వానికి వృద్ధిని గలిగించి పోషించువిధానమునుగాని తెలిసికొనుటకు ముందు, చెట్టుచేమల సంఘటన మెట్టిదో గ్రహించుట యనుకూలము.

మన మేదేని మొక్కను సమూలముగ దీసి యెండ బెట్టినచో నది వడలి దాని తూకము చాల భాగము— షుమారు ముప్పాతికవంతుకుపైగా—తగ్గిపోవును. ఇట్లుతగ్గుటకు గారణము అందలి నీరు చాలభాగ మూవిరిరూపమున పోవుటయే. ఇట్లెండబెట్టిన మొక్కను కాల్చినచో నందు ఎండుటచే పోగా మిగిలియుండిన కొంచెము తేమయు, మరికొన్ని ద్రవ్యములును వాయురూపమున నెగసిపోయి కొంచెము బూడిద మాత్రము మిగులును. ఇట్లు కాల్చివపుడు పోవు ద్రవ్యములలో తేమగాక తక్కిన భాగము సేంద్రియ పదార్థము (organic matter) అనబడును. చెట్టుచేమలందలి ద్రవ్యముల నీ క్రిందివిధమున మూడు ముఖ్య భాగములుగ విభజింపవచ్చును.

1. (ఎ) ఎండినపుడు పోవు నీరు
- (బి) కాల్చినపుడుపోవు తేమ } మొత్తపు నీరు
2. కాల్చినపుడు పోవు సేంద్రియ పదార్థము
3. మిగిలిపోవు నిరింద్రియ లేక ఖనిజ ద్రవ్యములు (బూడిద)

చెట్టుచేమల మొత్తపు తూనికపై నీరు నూటికి షుమారు 60-90 వంతులును, సేంద్రియపదార్థము 10-35

వంతులును, ఖనిజద్రవ్యములు 1 లోపు మొదలు షుమారు 5 వంతులవరకు ఉండును. సామాన్యజాతుల చెట్టుచేమలన్నియు తమకు వలయు నీటిని వాని వేళ్లచే నేలనుండియే తీసికొనును, ఖనిజద్రవ్యములుగూడ నీ నీటితోపాటు అందు కరగి చెట్టు చేమలందు బ్రవేశించును. సేంద్రియ పదార్థ మేర్పడుటకు వలయు ద్రవ్యములలో గూడ కొన్ని పైవిధ మున నేలనుండియే తీసికొనబడుచున్నవి. ఒకటి మాత్రము క్రింద వివరింపబడు రీతిని వాయువునుండి ఆకులచే దీసికొన బడుచున్నది.

ఆకులు వాయువునుండి తీసికొను నాహారద్రవ్యము బొగుపులుసుగాలి*, దీనినే రసాయన శాస్త్రజ్ఞులు కర్బన ద్వ్యమజనిదము (carbondioxide) అందురు. దీనినుండియే చెట్టుచేమల సేంద్రియ పదార్థమందలి ముఖ్యభాగమగు కర్బ

* మనమూపిరి విడుచునప్పుడు వెలువడు వాయు ద్రవ్యములో నిదియే ప్రధానమైనది. భూగోళము నాకరించుచుండు వాయువు లేక వాతావరణమునం దిది స్పల్పముగ (నూటికి కొలతచొప్పున .03 వంతు) మాత్రమే యుండును. పట్టణముల వాతావరణమున నిది హెచ్చుగ (ఆం తకు రెట్టింపువరకు) నుండవచ్చును. వాయువునందలి హెచ్చుభాగము (78.04 వంతులు) నత్రజని (nitrogen) అను మరయొక వాయువై యుండును. మరొకంతభాగము (20.99 వంతులు) ప్రాణవాయువు లేక అమలజని (oxygen) యైయుండును. ఇవిగాక ఆర్గనము (argon) హీలియము (helium) మొదలగు మరికొన్ని వాయుపదార్థము లన్నియుగూడి గుమారు .94 వంతు లుండును. పై యంకెలు పొడివాయువుపై లెక్కగట్టిన ప్రమాణములు. కాని సామాన్య ముగ దేశకాల శీతోష్ణాది పరిస్థితులను బట్టి వాయువు నందు కొద్దిగొప్ప తేమ (నీటియావిరి) యు, దుమ్ము రేణువులును కూడ

నము (carbon) ♦ అను మూల ద్రవ్యము (element) లభించుచున్నది. నేలనుండి వేళ్ళ మూలమున లభించు ఆహార ద్రవ్యములు, నీరును అందు కరగియుండు వివిధములగు లవణము

నుండును. ఒక ఘనపుటంగుళము వాయువునగ దీ దుమ్ము రేణువులు సహజ పరిస్థితిలో సుమారు 20 లక్షలుండునని లెక్కవేయబడెను. కర్మము గురిసిన వెనుక వీనిసంఖ్య ఘమారు నాల్గవ వంతుమాత్రమే యుండును.

♦ ఏవైన కర్రలను పూర్తి మండిపోకుండ కొంతవరకు గాల్చుటచే జనించు బొగ్గును (wood charcoal), గనులనుండి త్రవ్వితీయబడు రాక్షస బొగ్గు (coal)ను, మనము వ్రాసికొనుట కుపయోగింపబడు పెన్సిళ్ళు (pencils) లోని కడ్డిలందలి వల్లసీసము (black lead) లేక (graphite)ను, వజ్రము (diamond)ను దీని రూపాంతరములే.

ఏ యుపాయముచేగాని యొకద్రవ్యమును దానికంటె భిన్నములగు ద్రవ్యములుగా విడదీయలేనియెడల నట్టిద్రవ్యము మూలద్రవ్యమనబడును. ఇనుము (iron-Fe), బంగారము (gold-Au), అంగారము లేక కర్బనము (carbon-C) ప్రాణవాయువు లేక ఆమ్లజని (oxygen-O) ఇవి మూలద్రవ్యముల కుదాహరణములు. వలయములందలి ఇంగ్లీషు పేర్ల ప్రకృతాపబడిన యక్షరములు ఆయా మూలద్రవ్యముల పరమాణు సూచకమగు సాంకేతికములను దెలుపును. పరమాణువనగా మూలద్రవ్యపు అత్యంత లేతము. దీనికి సజాతీయ మగునట్టిగాని విజాతీయ మగునట్టిగాని పరమాణువుతో సయోగములేని ప్రత్యేకత టునికిలేదు. ఇట్లు రెండు లేత అంశకు హెచ్చుసంఖ్యగల సజాతీయ లేక విజాతీయ పరమాణువుల కూడికకు ఆణువు (Molecule) అని పేరు. మూలద్రవ్యము లిప్పటివరకు సుమారు 92 కనిపెట్టబడెను. రెండుగాని రెంటి కక్కువగాని మూలద్రవ్యములు పరస్పరము నిర్ణీతమగు అంశక్రమమున కలసి యా మూలద్రవ్యములకంటె భిన్న ప్రకృతిగల క్రొత్తద్రవ్యముగ పరిణామము నొందుటకు రసాయన సంయోగము (chemical combination) అని పేరు. ఇట్టి సంయోగముచే సేర్పడిన మిశ్రమ ద్రవ్యములకు సంయుజ్యములు (chemical

లును ర్థి నై యున్నవి. నీరు తానాహార ద్రవ్యముగుటయేగాక compounds) అని పిలువబడును. సాగుపులును గాలియు, నీరును, యిట్టి సంయుజ్య ద్రవ్యముల కుదాహరణములు. బొగ్గుపులును గాలిలో కర్బనమును అమలజనియు సంయోగించి యుండును. అదియు, నందలి మూలద్రవ్యములును గూడ వాయుద్రవ్యములే. నీరు, జలవాయువు లేక ఉదజని (hydrogen-H) యొక్కయు, అమలజనియొక్కయు సంయోగమువలన సేర్పడినది. యీ మూలద్రవ్యములు రెండును వాయుద్రవ్యములైనను వాని సంయుజ్యమగు నీరు ద్రవపదార్థముగ నున్నది. కర్బనద్రవ్యము జనిదపు అణువున నొక కర్బనపరమాణువు (atom) ను, రెండు అమలజని పరమాణువులును రసాయనికముగ సంయోగించి యుండును. (అట్లే నీటి యణువున రెండు ఉదజని పరమాణువులును, ఒక అమలజని పరమాణువును సంయోగించియుండును). కర్బనద్రవ్యముజనిదపు అణువు సంఘట్టణమును చెలుపుట కుపయోగింపబడు $C.O_2$ అను సాంకేతికమును, నీటి యణువు సంఘట్టణమును చెలుపుట కుపయోగింపబడు H^2O అను సాంకేతికమును ఆయా యణువుల యందలి మూలద్రవ్యము లేయే ప్రమాణము చొప్పున సంయోగించునో తెలుపును. ఈ రెండు సంయుజ్య ద్రవ్యములందునుగల మూలద్రవ్యములు పైని తెలుపబడిన నిర్ణీత అంశక్రమము నెపుడును దప్పి యుండవు. వాయువునందు విస్తారముగల మూలద్రవ్యములగు నత్రజని (nitrogen-N) అమలజని మొదలగునవియు సంయుజ్య ద్రవ్యమగు కర్బనద్రవ్యము జనిదమును అందు రసాయనిక సంయోగము నొందకుండ గనే కలబోసిన, కందులు, పెసలు, మినుములు కలసియుండునట్లు కలసి యున్నవి. ఇట్లు కలసియుండు ద్రవ్యకూటములు మిశ్రమములు (mechanical mixtures) అనబడును. మిశ్రద్రవ్యములలో కలసి యుండు ద్రవ్యములు సంయుజ్య ద్రవ్యము లందలి ద్రవ్యములవలె వాని సహజ లక్షణములను గోల్పోవు. మరియు నవి యంశక్రమ నిర్ణయము లేకుండ వివిధ ప్రమాణములుగ గలసి యుండగలవు.

ర్థి మూలద్రవ్యములు ధాతువులు (metals), ఉప ధాతువులు (non-metals) అని రెండు తెగలుగ విభజింపబడుచున్నవి. ధాతువులు ఉపధాతువుల కంటె నెక్కువ తేజస్సులిగి ఉష్ణమునకును

చెట్టు చేమల యాహారమునకు ఉపకరించునట్టి లవణములను

విద్యుత్తునకును చురుకైన వాహకములుగ నుండును. ధాతువులు చాలా భాగము ఉపధాతువులకంటె బరువుగ నుండ నుండును. ఇనుము, బంగారము, రాగి (copper-Cu) ధాతువుల కుదాహరణములు. ఉదజని, ఆమ్లజని. కర్బనము, గంధకము (sulphur-S) ఇవి ఉపధాతువుల కుదాహరణములు. ఉపధాతువులలో ఆమ్లజని చాల ప్రధానమైనదని చెప్పవచ్చును. భూగోళమునందలి మూల ద్రవ్యములన్నిటి నుత్పత్తి తూనికలోను సుమారు నూటి కేబదివంతు లీయమ్లజనియే. ఇది తక్కిన మూల ద్రవ్యములన్నిటిలోను సంయోగము కాగల శక్తి కలిగియున్నది. ఇతర మూలద్రవ్యములతో నిది రసాయన సంయోగము నొందుటవలన నేర్పడు సంయుక్త ద్రవ్యములు, ఆమ్లజనిదములు (oxides) అనబడును. ఉపధాతువుల ఆమ్లజనిదములనుండి నీటితో సంయోగమువలన అమ్లములు (acids) ఏర్పడును. కర్బనద్వ్యమ్లజనిదము (CO_2)ను నీరు (H_2O) ను సంయోగమగుచో కర్బనికామ్లము (H_2CO_3) ఏర్పడును. గ్రంథకత్ర్యమ్లజనిదము (SO_3) నీటితో సంయోగమగుచో గంధకతామ్లము (గంధక ధృతి) తయారగును. ($\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_3 = \text{H}_2\text{SO}_4$). కొన్ని ధాతువుల ఆమ్లజనిదములనుండి కూడ నరుగుగ నామ్లము లేర్పడవచ్చును. ఉ:వంగము లేక తగరము (tin-Sn) కు సంబంధించిన వంగికామ్లము (H_2SnO_3). ఇట్లు అమ్లములు సామాన్యముగ ఉదజనియు ఆమ్లజనియు, మరియొక ఉపధాతువును సంయోగించియుండు ద్రవ్యములుగ నున్నను ఆమ్లజని లేకయే ఉదజనియు మరియొక ఉపధాతువును మాత్రమే సంయోగించి యుండు అమ్లములుగూడ కొన్నిగలవు. ఉదజహరికామ్లము (HCl) ఇందుల కుదాహరణము. ఇందోశ ఉదజని యణువు, ఒక హరిదపు (chlorine.Cl) అణువుతో సంయోగించి యుండును. అమ్లములందలి యుదజని పరమాణువులలో నొకటిగాని హెచ్చుగాని ధాతుపరమాణువు లేక పరమాణువులచే న్యస్తము చేయబడుటచే లవణములు (salts) యేర్పడుచున్నవి. ఉదజహరికామ్లము (HCl) నందలి ఉదజని యణువునకు బదులు సోడియపు (sodium-Na) అణువు ప్రవేశింపజేయబడుచో నేర్పడు ద్రవ్యమే (sodium chloride Na-Cl).

గూడ తనలో కరిగించుకొని వాని నాకుల కందజేయు సాధనముగ గూడ నున్నది. *

మనము ప్రతిరోజు నుపయోగించు ఉప్పు, నత్రితామము (nitric acid- HNO_3) నందలి ఉదజని పరమాణువు, పొటాసియము (potassium-K,) అను ధాతు పరమాణువుచే న్యస్తము చేయబడుట వలన పొటాసియ నత్రితము లేక చెట్లుప్పు (KNO_3) ఏర్పడును. ధాతువుల పరమాణువులచేతనే గాక, వాని వలెనే ప్రవర్తించు కొన్ని సంయుజ్యద్రవ్యములచే న్యస్తము చేయబడుటవలనగూడ కొన్ని లవణము లేర్పడుచున్నవి. ఉ. ఆమ్మోనియా గంధకితము (NH_4)₂ (SO_4). లవణశబ్దము సామాన్యముగ మనమాహారమున జేర్చు ఉప్పునకే యుపయోగింపబడుచున్నను, రసాయన శాస్త్రమున నిది దీనివలెనే అమలులందలి ఉదజని యేదని యొక ధాతువుచే న్యస్తము చేయబడుటచే లేర్పడు సంయుజ్య ద్రవ్యము లన్నింటికిని నుపయోగింపబడుచున్నది. నేలయందుండులవణములలో ఇనుము, స్ఫటికము (Aluminium-Al), మగ్నము (magnesium-Mg), ఖటికము (calcium-Ca), పొటాసియము, సోడియము, మాంగనము (manganese-Mn) యీ ధాతువులయొక్కయు స్ఫురము (phosphorous-P), గంధకము, కర్బనము, నత్రిజని, హరిదము సంబంధములగు అమ్లముల యొక్కయు సంయోగమువలన జనించు లవణములునై యున్నవి.

* నేలయందలి నీటిలో దానికి గొంత అమత్వమును గలిగించు కర్బనద్రవ్యముజనిదమును చెట్టుచేమల వేళ్ళయందలి మూలరోమములచే విడువబడు నమ్లద్రవములును చేరియుండుటచే నానీటికి స్వచ్ఛజలము కంటె ద్రావణశక్తి హెచ్చుగ నుండును. మూలరోమములందలి కణరసమున లోటుపడు ద్రవ్యములు వాని నంటియుండు మంటిరేణువుల సందులలోని ద్రావణరూపమున మూలరోమముల కవచములగుండ లోనికి స్రవించును. ఇట్లు హెచ్చు చిక్కగనుండు నొక ద్రావణము అంతకంటె పలుచగ నుండు మరియొక ద్రావణముతో గలియుటకు ఉత్సరణము (osmosis) అని పేరు.

చెట్టుచేమల జీవితమునకు వలయు లవణములు నేల యందలి తేమయందు గరగి మిగుల పలుచని ద్రవరూపమున నున్న నేగాని వాని వేళ్ళచే నవి తీసికొనబడజాలవు. నేలయందలి నీటి (తేమ)లో కరగియుండు ద్రవ్యముల పరిమితి లక్షకు 300 వంతులకంటె హెచ్చుగనుండుట యచుకూలము గాదు. లక్షకైదువందల పాళ్ళకెక్కు వగనున్నచో ననలే పనికిరాదు. కావున చెట్టుచేమల వేళ్ళు ఒక తులము లవణములను తీసికొన గలుగుటకు వానిలో కొన్నివందల తులముల నీటిని గూడ తీసికొనవలసియుండును. † కాని ఈస్థిరంతయు వానికవసర.

ఉత్పన్నము జరుగు ద్రావణములమధ్య నేటిని మిగుల పలుచని అచిచ్ఛద్ర (non-porous) పొరయున్నను దానిగుండ నది జరుగుచునే యుండును. ఈ విషయమై లోమ్మిదన ప్రకరణమున వివరించుగ చెలుపబడును.

† ఉత్పత్తియగు ప్రతి తులము ఘనపదార్థమునకును కొన్ని ముఖ్య ద్రవ్యములు తీసికొనవలసియుండు నీటి పరిమితి ఈ క్రింద తెలుపబడును.

1. జొన్న	322	తులములు
2. మొక్కజొన్న	368	"
3. గోధుమ	513	"
4. బొబ్బర	571	"
5. ఉరలగడ్డ	636	"

ఇట్లే వేయిరెట్ల నీటినిగూడ తీసికొనవలసియుండు జాతులుగలవు. ఈ పరిమితి పరిస్థితులనుసరించి కొంతవరకు మారుచుండును. జొన్న విషయములో నీ పరిమితి 285. 497 వరకుండును.

ముండదు. కావున అవసరములేని భాగము మరల నాకులచే ఆవిరిరూపమున గాలిలోనికి వదలివేయబడును. ఇట్లు వదలి వేయబడుటకు ఉపశ్వాసము * (Transpiration) అని పేరు.

వాయువునుండి ఆకులుతీసికొను కర్బనద్రవ్యముజనిదము వలన చెట్టుచేమలకు లభించు మూల ద్రవ్యము కర్బనము అని పైన తెలుపబడెను. నేలనుండి తీసికొనబడు నీటిమూలమున

* ఉపశ్వాసమునకును కర్బనద్రవ్యముజనిదస్వీకరణమునకును గూడ ఆకుల యడుగు భాగములందలి నోళ్లే (Stomata) మార్గములు. ఇట్లుపశ్వాసమువలన ఆకులు వేళ్ళచే దీసికొనబడిన నీటియందలి హెచ్చు భాగ మెల్లపుడును ఆకులద్వారా పైకి పోవుటచేత, దీని స్థల మాక్రమించుటకుగాను నేల నుండి యాహార పూరితద్రావణములు పైకెడలెగక లేచుచుండును. ఉపశ్వాసమువలన నిట్లు పైకి లాగబడనియెడల నేలనుండి యాహారద్రవ్యపూరితమగు ద్రావణములు భూమియొక్క గురుత్వాకర్షణ శక్తి (Gravitation) ని ధిక్కరించి పైకి లేవజాలవు. ఇదిగాక, జంతు వృద్ధయరక్తము నూర్చుభాగములకు గూడ బంపునట్లు వేరునందలి కణములకుగూడ ఆహారపూరిత ద్రావణములను పైకి నెట్టగల శక్తిగూడ గలదని శాస్త్రజ్ఞులు నిర్ణయించిరి. ఈ శక్తిని మూలపీడనము (Root Pressure) అందురు.

ఉపశ్వాసము పైని తెలుపబడినట్లు నేలనుండి, ఆహారపూరిత ద్రావణములు పైకి లేచుటకు సహాయపడుటయేగాక ఉష్ణజ్వరముల యుష్ణోగ్రత (temperature)ను అందు జరుగు వ్యాపారముల కనుకూలముగ నుంచుటకుగూడ తోడ్పడును. వాని నావరించియుండు వాయువు మిగుల వడిగా నున్నయెడల ఉపశ్వాసము హెచ్చి మరింత నీరావిరియగుటచే వాని యుష్ణోగ్రత(అనగా వడియొక్క తీవ్రత) హెచ్చుతుండును. ఎండ మెండుగ గాయనపుడు చెమట హెచ్చుగ పట్టుటవలననే మానవాది జంతు శరీరములు వడియొక్క తుండనుండుటకు గారణమని చదువరులెరిగియుండురు

ఉదజనియు, ఆమజని 1 యు అందుకరగియుండు లవణముల మూలమున కొంతవరకు ఆమజనియు, నత్రజని 2(nitrogen), గంధకము 3 (Sulphur), స్ఫురము లేక భాస్వరము 4 (phosphorus), పొటాసియము 5 (potassium), ఖటికము 6 (calcium) మగ్నము 7 (magnesium),

1. ఆమజని: వాయువునందు విస్తారముగ నున్నను దాని నాకు లాహారముగ నుపయోగపరచుకొన జాలవు. నేలనుండి వేళ్ళమూలమున తీసికొనబడు జలమునందును, అందు కరగియుండు లవణములు లోనుగాకలేవాని యందును ఉండు ఆమజని మాత్రమే యుద్భిజ్జముల కాహారముగ నుపయోగించును. ఇట్లే వాయువందలి నత్రజనిని నైట్టుచేమలు సామాన్యముగ దీసికొనలేవు. తమకు వలయు నత్రజని నవి సామాన్యముగ నేలయందలి నత్రితములు (nitrates) అను లవణములనుండి మాత్రమే తీసికొనగలవు.

2. నత్రజని: వాయువునందు సంయోగస్థితిలో నైడింట సుమారు నాల్గు పాళ్ళుండునని యిదివరలోనే తెలుపబడెను. సూరేకారము లేక నైట్టుప్ప (saltpetre), నవాసారము (salt-ammoniae), మొదలగు కొన్ని లవణములులలోను అనేక సేంద్రియపదార్థములలోను నిది సంయుజ్యస్థితియందుండును.

3. గంధకము : ఆసంయుజ్యస్థితి యందును, సంయుజ్యస్థితి యందును భూమిలో స్వతస్థిద్ధముగ లభించును.

4. స్ఫురము జంతుశరీరములందు - ముఖ్యముగ ఎముకలందును, వృక్షశరీరములందు - ముఖ్యముగ విత్తులందును సంయుజ్యస్థితిలో నుండు మూలద్రవ్యము.

5. పొటాసియము : కర్ర, ఆకులు మొదలగు వానిని కాల్చిన బూడిద యందు సంయుజ్యమయి విస్తారముగ నుండు ధాతువు.

6. ఖటికము: సున్నమునందుండు ధాతువు.

7. మగ్నము దీపావళినాడు సన్నని తీగగాని పలుచని రేకుగాని విక్రయింపబడుచు కాల్చిన మిక్కిలి తోవోవంతముగ నుండు ధాతువు.

లోహము I (iron) మొదలగు కొన్ని ధాతువులును, ఉప ధాతువులును లభించును. వాయువునుండి తీసికొనబడు కర్ప నమును, నేలనుండి లభించు పై తొమ్మిది మూలద్రవ్యము లును, చెట్టు చేమల జీవితమునకు వలయు ప్రధాన మూల ద్రవ్యములు.

ఇవిగాక సోడియము 2 (sodium), శైలము 3 (silicon-Si), హరిదము:4 (chlorine-Cl), మాంగనము 5

1. లోహశబ్దము సామాన్యముగ బంగారు, వెండి, రాగి, యినుము మొదలగు ధాతువులన్నిటిని వర్తించును. కాని రసాయనశాస్త్రమున నిది యినుమునకే వర్తించు శాస్త్రీయ నామముగ నున్నది.

2. సోడియము : మనము తిను ఉప్పునందలి ధాతు భాగమని యిదివరలో తెలుపబడెను.

3. శైలము : శైలము ఇసుక చేబువులందలి యొక ఉపధాతువు. స్వచ్ఛమగు నిసుకయం దొక శైలపు పరమాణువుతో రెండు అణుజని పరమాణువులు సంయోగించి యుండును. భూగోళమున అణుజని తయారై నిడియే హెచ్చుగ గల మూలద్రవ్యము. నూటికి సుమారు 25 వంతు లుండును.

4. హరిదము : ఉప్పునందలి యుపధాతు భాగము.

5. మాంగనము: కలర వ్యాధి ప్రవేశించిన ప్రదేశములందలి నూతు లందు వ్యాధిజనక నూత్మజీవుల నాశనముచేసి నీటిని సుభ్రపరుచుటకు కలుపబడు పొటాసియపరిమాంగనికము (potassiumpermanga-nate $K_2 MnO_4$) అను ఊదా (purple) రంగుగల ద్రవ్యమునందలి యొక ధాతువు.

(manganese-Mn) అదము 6 (iodine - I), టంకము 7 (Boron - B), యశదము 8 లేక తుత్తనాగము (zinc-Zn), తామ్రము 9 లేక రాగి (copper-Cu), ఫ్లవము 10 (fluorine-F) మొదలగు మూలద్రవ్యములుగూడ - ముఖ్యముగ కొన్ని జాతులకు - మిగుల స్వల్పముగ గావలసి యుండ

6. ఆదము : సముద్రపుటొరలను బెడగు కొన్ని జాతుల మొక్కల (sea weeds) నుండి లభించు నొక యుపధాతువు. సామాన్యముగ నిది మద్యమున గలపబడి చెబ్బులు తగిలినచోట్లను, గాయములను, విష క్రిములకు లోనుగాకుండ కాపాడుటకు పూరితాశకము (antiseptic) గ నుపయోగింపబడును.

7. టంకము : వెలిగారము లేక సోడియటంకితము (sodium borate $\text{Na}_2 \text{B}_3\text{O}_7 + 10 \text{H}_2\text{O}$) నందలి యుపధాతుభాగము.

8. తుత్తనాగమునకే యశదము అని శాస్త్రీయ నామము. దోరి యాజుల యనుపరేకులకు త్రుప్పుపట్టకుండ చేయుటకు పూతపెట్టుట కుపయోగింపబడు సత్తువంటి తెల్లని లోహ మిదియే.

9. తామ్రము : మనము పాత్రలు వస్త్రాలకు సామాన్యముగ నుపయోగించుకొను రాగికి సంస్కృతపు పేరు.

10. ఫ్లవము : ఇది హరిదమువంటి యొకఘాటగు వాయుద్రవ్యము. ఫ్లూయము (HF) గాజును (glass) శిథిలముచేసి తనలో గరగించు ను స్వభావముగలది. రాయలసీమలోను, నెల్లూరు జిల్లాలోను కొన్ని దేశములందు గల నూతులలో నీ మూలద్రవ్యపు లక్షణములు హెచ్చుగ డుటచే నచటి పరిపులకును, మనుష్యులకును ఒకవిధమగు హాని గుఱుచున్నదని యిటీవల కనుగొనబడెను.

వచ్చును. భారీయము 1 (barium-Ba) స్ట్రాంటియము 1 (strontium-Sr), శ్యామము 2 (caesium-Cs), రూపదము (rubidium-Rb) 2 మొదలగు మరికొన్ని శూన్యద్రవ్యములు చెట్టు చేమల జీవితమున కవసరము లేకపోయినను అవి యొక్కొక్కప్పుడు అవసరమైన వానితోపాటు కొన్ని చెట్టు చేమలలోనికి బోవచ్చును. కాని యీ చెట్టు చేమలకు వీరి ఆవశ్యకత లేకపోవుటయే గాక వానివలన ఒక్కొక్కప్పుడూ చెట్టు చేమలకును వానిని తిరు జుతువులకునుకూడ హాని కలుగవచ్చును.

వాయువునుండి యాకులు వాని క్రిందివైపుల నుండు నొంశ్య + ద్వారా తీసికొను * కర్పకద్రవ్యము జనిదము అందలి 'గుల' యరు భాగమునువలె యవకాశములలోని కణావసములలో కరుగును. ఈ కర్పకద్రవ్యము జనిదమునందలి కర్పకమును నేలనుండి తీసికొనబడు జలమును కలసి రసా

1. భారీయమును, స్ట్రాంటియమును, ఖటికమును బోలిన మరి రెండు ధాతువులు.

2. శ్యామమును, రూపదమును, జుడినలె తెల్లక మెరియుమందు రెండు మెత్తని ధాతువులు.

+ అకులయంతర్నిర్మాణమును గురించి 32, 33, 34 పుటల నుండు జెలుపబడినవి.

* అకు లిట్లు కర్పకద్రవ్యము జనిదమును బగటియందు అనగా చెట్లకు రున్నపుడు మాత్రమే తీసికొనవీలగును.

యన సంయోగము మొదలుపెట్టే కర్బనోదజనితములను (carbohidrates) పదార్థము లేర్పడును. +

ఇట్లు మొదట లేర్పడు కర్బనోదజనితములు సాధారణముగ చక్కెరవలె ద్రావణీయములుగనుండును. ఆకులందీ రసాయనిక సంయోగము కలుగునపుడు కర్బనమునుండి విడిపోవు క్షాంత ఆమ్లజని వాయువులోనికి వదలివేయబడును. ఇట్లు ఆకులు వాయువునుండి క్షీణకొనిన కర్బనద్రవ్యమోదజనితమునుండి కర్బనమును విడదీసి నేలనుండి నేళమూలమున లభించు జలము నుదలి ఉదజనితోను, ఆమ్లజనితోను సంయోగము మొదలజేసి కర్బనోదజనితములను తయారుచేయుటకు కర్బనసమీకరణము (carbon assimilation) అని పేరు. చెట్టుచేమలందీ వ్యాపారము క్రమముగ జరుగుటకీ క్రింది సీతీగతు లవసరము.

1. తగినంత సూర్యరశ్మి యుండవలెను. సూర్యరశ్మి పలననే యాకులందు కర్బన సమీకరణము జరుగుటకు పలయు శక్తి (energy) కలుగుచున్నది. సూర్యరశ్మి లేకపోవుట చేతనే రాత్రినేళ కర్బన సమీకరణము నిలిచిపోవును. కర్బన

+ కర్బనోదజనితముల కర్బనము, ఉదజని, ఆమ్లజని ఆను మూడు మూలద్రవ్యముల రసాయన సంయుక్తములు. వీరిలో ఉదజని పరమాణువులును, ఆమ్లజని పరమాణువులును, 2 : 1 ప్రమాణముననుండును. పిండియు (స్టార్చు), చక్కెరయు కర్బనోద జనితముల కుదాహరణములు.

సమీకరణమున కవకాశము లేకపోవుటచే రాత్రులం దాకులు కర్బనదవ్యమ్లజనిదమును దీసికొనుటయే మానును. *

2. వాతావరణపు టుష్ణోగ్రత యరుకూలముగ నుండవలెను. చెట్టుచేమల నావరించియుండు వాయు వత్సృష్ణముగ గాని, అతి శీతలముగగాని యుండు నెడల నీ వ్యాపారము కట్టును.

3. ఆకులందు నానికాక పచ్చని వర్ణమును గలిగించు పత్ర హారము అనబడు రంగువదార్ధము తగినంత యుండుట యావశ్యకము. 34 వ పుటలో తెలుపబడిన టీడి ఆకులందలి 'గోడ' భాగములోని కణములందు మెండుగానుండును. ఆకులలో నీ రంగువదార్ధము తగినంత యుత్పన్నమగుటకు, వెలుతురును, వేడిమియు నేలనుండి తీసికొనబడు నాహారద్రవ్యములలో తగినంత ఇనుమును, మగ్నమును నుండుటయు నావశ్యకములు. కర్బన సమీకరణము వలన పుట్టు ద్రావణీయ కర్బనోదజనితములలో గొంత భాగము నేలనుండి తీసికొనబడిన నత్రితములలోని నత్రిజనితో గలసి 'ఏమిదములు' (amides)

* విరోపాలోను, ఆమెరికాలోను కొందరు రాత్రులందుకూడ మిగుల బ్రకాశమానమగు విద్యుద్దీపములనుబెట్టి కర్బన సమీకరణము చేర్చుకాలము జరుగునట్లుజేయుటచే నాలుగైదువెలలలో ఫలించు సస్యములను, అందు సుమారు ముప్పాతిక కాలమున పెరిగి ఫలించునట్లు చేయగలుగుదున్నారు.

* నత్రికామిడునుండి యేర్పడు లవణములు 'నత్రికము' అనబడును.

అనబడు ద్రావణీయసేంద్రియ ద్రవ్యము తేర్చుచును. + ఈ యేమిదములలో గొంత భాగము కర్మన సమీకరణము జరుగు నాకులయందే యుపయోగ పడుచు. తక్కినది యాకుల నుండి యితరభాగము లన్నిటికిని (ముఖ్యముగా శోఖలయొక్కయు, వేళ్లయొక్కయు నెరుగుచున్న భాగములకు) పోవుచు.

అకడ నీ యేమిదములు నేలనుండి తీసికొనబడుగంధ కిరణములు స్థిమిదలగు వానిలోని గంధకముతో గలియుటచే మూసకృత్తు (proteids) తేర్చుచును. పిమ్మట నీ మూసకృత్తులే మూలపదార్థము (protoplasm) గా మారుచు. ఇట్లు కర్మచద్రవ్యస్థిమిదము, జలము, నత్రితములు, గంధకిరణములు మొదలగు సేంద్రియములగు లఘుపదార్థముల (simple inorganic substances) నుండి మూలపదార్థ మేర్పడుటకు నిర్మాణజీవన వ్యాపారము (anabolism) అని పేరు. ఇట్లు మూలపదార్థ మేర్పడుటకు వ్యయమగు కర్మనొదజనితములు గాక తక్కినవి అద్రావణీయమగు పిష్టము లేక పిండి (starch) అను కర్మనొద జనితముగా మారి ఉద్భిజముల యొక్క ఆయా భాగములందు నిల్వ చేయబడును.

+ ఇవి వృక్ష లేక జంతు కీరములందు కర్మనము, ఉదజని, అమ్లజని, సుక్రిజని అను నాల్గు మూలద్రవ్యముల సమయోగమువలన తేర్చుచు సేంద్రియ ద్రవ్యములు.

+ అకులనుండి యిటు బోషకపదార్థములు మరల కాండములకును, వేళ్లకును పోవుటకునూడ నీరే వాహకద్రవ్యము. కాండములందును వేళ్లయందును గల క్వగ్వహి కాపుంజములే యిందుకు మార్గములు.

§ గంధకీ కామ్లమువలన జనించు లవణములు గంధకిరణము లనబడును.

పైని తెలుపబడిన తేర్పడిన మూలపదార్థము నందు గొంతభాగము అమలజనితో సంయోగము నొందుటవలన నది మరల కొంతవరకు శిథిలమయి క్రింద వివరింపబడు కొన్ని పదార్థము లేర్పడును. ఈ వ్యాపారమునకు 'వినాశ జీవన వ్యాపారము' (katabolism) అని పేరు.

23 వ పటము



వినాశ జీవన వ్యాపారమువలన నేర్పడు పదార్థములలో సెల్యులొసుర్స్ (cellulose) ముఖ్యమయినది. క్రొత్త కణముల కవచము లేర్పడుటకు, అవి పలువిధముల వృద్ధిపొందుటచే ననేకరకముల కణము లేర్పడుటకును

పిష్టకణువులు గల సెల్యులొసు ఆవశ్యకము.

యొక కణము

(అనేక రెట్లు పెద్దదిగా

జాపబడినది)

వినాశజీవన వ్యాపారమువలన బుట్టు తక్కిన పదార్థములను మూడు తరగతులుగ విభజింపవచ్చును. ఇందు పిష్టము (starch), చమరు (oil), మాంసకృత్తు కణములు (proteid grains) మొదలగు ముందుముందు మరల మార్పుల నొందుటచే మూల పదార్థ మేర్పడుట కుపకరించు ద్రవ్యములు మొదటి తరగతిలో జేరును. వీనికి పోషక ద్రవ్యములు (plastic substances) అని పేరు. వీనిలో పిష్టమును, మాంసకృత్తును, యిదివరలో తెలుపబడినట్లు నిర్మాణ జీవన వ్యాపారమువలన గూడ పుట్టుచున్నవి. పత్రహరితము పూవులందలి రంగుద్రవ్య

సెల్యులొసుకుడ చక్కెర, పిష్టమువలె కర్బనము, ఉదజని అమలజని యను మూలద్రవ్యముల సంయోగముచే నేర్పడు కేంద్రీయ పదార్థము.

ములు, సేంద్రియ మండనములు (enzymes), ఉచ్ఛ్విజ్జ వీర్యదములు (plant hormones) మొదలగు ద్రవ్యములు రెండవ తరగతిలోనివి. వీనికి ఉత్సృజములు (secretions) అని పేరు. ఇవి మరల మూలపదార్థముగా మారుట కుపచరించకపోయినను, చెట్టుచేమల జీవనమునకు మరికొన్ని విధములుగ నావశ్యకములై యుండును. పత్రహరితములేనిదే కర్బన సమీకరణముజరుగ పీలులేదని యిదివరలోనే తెలుపబడెను. సేంద్రియ మండనములు పిష్టము మొదలగు నిలువచేయబడిన యద్రావణీయములగు ద్రవ్యములను ద్రావణీయములుగ జేయును. విత్తులు మొలచునపు డందలి పప్పుబద్దలందలి ద్రవ్యములను ద్రావణీయములుగ జేసి యంకురమున కంద జేయు ద్రవ్యము లిట్టి సేంద్రియ మండనములే. జంతు శరీరమునందలి ఆయా గ్రంథుల (glands) నుండి జనించు వీర్యదములవలెనే, చెట్టుచేమలందు జనించు వీర్యదములును వానియం దాయాజీవన వ్యాపారములు సక్రమముగ జరిగి యవి ఆరోగ్యముగ నుండి చురుకుగ బెరుగుటకును, బాగుగ ఫలించుటకును, అవశ్యకములని కనిపెట్టబడెను. ఇట్టి ద్రవ్యములు మొలకెత్తిన విత్తులందలి యంకురములందును, ఎదుగుచున్న రేమ్మల చిగురు మొగ్గల యందును హెచ్చుగ నుండును. ఇట్లే రంగులు మొదలగు నితర ద్రవ్యములును చెట్టుచేమల జీవితమున కొన్ని పనులకావశ్యకముగ నెంచబడుచున్నవి. అవసరములేక యుద్భిజ్జ శరీరమునుండి తెడలగొట్టబడు జిగురు ద్రవ్యములు (gums), సర్జములు (resins)

మొదలగునవి మూడవతరగతిలోనివి. వీనికి విసర్జములు (excretions) అని పేరు.

వినాశ జీవన వ్యాపారమునకు వలయు ఆమ్లజని కర్బవ ద్వ్యమ్ల జనిదమువలె నాకులచే మాత్రముగాక వాయువు నుండి చెట్టుచేమల సర్వభాగముల చేతను దీసికొనబడును. కాని యీ వ్యాపారము పెరుగుచుండు కొమ్మలయొక్కయు, వేళ్ళయొక్కయు చివరభాగములందు చురుకుగా జరుగుచుండును. ఉచ్ఛ్వాసము (inhalation) అనదగు నీ వ్యాపారమునకు వెలుతు రనసరములేదు. కావున నది రేయింబవళ్ళు జరుగగలదు. అయినను పగటివేళ కర్బనద్వ్యమ్లజనిద స్వీకరణమును, కర్బన సమీకరణమును మిగుల చురుకుగా జరుగుచుండుటచే నిది కొంచె మించుమించుగా కట్టువడి రాత్రులందుమాత్రమే చురుకుగా నుండును.

ఆమ్లజని మూలపదార్థముతో సంయోగమునొంది సెల్యూలూసు మొదలగు పదార్థములేర్పడునపుడు జరుగు మార్పులలో గొంత కర్బనద్వ్యమ్లజనిదము జసించి పైకి విడచివేయబడును. ఈ వ్యాపారమునకు “నిశ్వాసము” (exhalation) అనిపేరు. చెట్లు రాత్రులందు కర్బనద్వ్యమ్ల జనిదము నుచ్ఛ్వాసించుటచేతనే అపుడు వానికింద పరుండ కూడదని యారోగ్యశాస్త్రము చెప్పుచున్నది.

మూలపదార్థము, కర్బనము, ఉదజని, ఆమ్లజని, సత్రజని, గంధకము అను నైదుమూలద్రవ్యముల చేనేర్పడునయ్యు జ్యవదార్థమనియు, సెల్యూలూసు అందు మొదటి మూడు

మూలద్రవ్యముల సంయుజ్యమనియు, చదువరు లితవరకు వ్రాసిన దానినుండి గ్రహింపగలరు. చెట్టుచేమల ముఖ్యా హార ద్రవ్యములని యిదివరలో చెల్పబడిన లోహము, పొటా సియము, స్ఫురము మొదలగు తక్కిన యెదు మూల ద్రవ్య ములును వాని కెట్లుపచరించునొకూడ తెలిసికొనదగును.

లోహమును, మగ్నమును మూలపదార్థము యొక్క గాని కణకవచముయొక్కగాని సంఘటనము (composition) నందు జేరకపోయినను కర్చిన సమీకరణమునకు మిగుల ఆవశ్యకమగు పత్రహరితమును రంగుపదార్థముయొక్క స్పర్శి కావశ్యకమని ఇదివరలో వ్రాయబడెను. ఇట్లే మూలపదార్థ మేర్పడుటకు స్ఫురమును, కర్బనొదజనితము లేర్పడుటకు పొటాసియమును, కర్బనొదజనితము నుద్భిజశరీరమునందొకచోటినుండి మరియొకచోటికి సంచరింపజేయుటకు మగ్నమును, ఖటికమును ఆవశ్యకములని శాస్త్రజ్ఞులు నిర్ణయించిరి. మూలపదార్థమునందు జేరునట్టిగాని, చేరనట్టిగాని పై పది ప్రధానమూల ద్రవ్యములవలననేగాక స్వల్పముగ దీసికొనబడు తక్కిన మూలద్రవ్యములవలనగూడ కొన్ని జాతుల మొక్కలకు ప్రయోజనముగలదని కనుగొనబడెను. సోడియము ఉప్పునీటిలో బెరుగు కొన్ని జాతులకు వలయు పొటాసియపు కొరతను గొంతవరకు తీర్చును. శైలము జొన్న మొదలగు తృణజాతుల కాండముల పైపేడునందలి కణములలో చేరి వానిని బలపరచును. టంకము దాతు, పొగాకు, మొదలైన జాతుల యారోగ్యమున కవసరమని కనుగొన

బడెను. యశోదము లోపించుచో నారింజ గణములోని జాతులకు పొడరోగము కలుగునని కనిపెట్ట బడెను. ఇట్లే ఆయా జాతులలో ఘరికొన్ని మూలద్రవ్యములు. గూడ ఆవశ్యకముగ నుండునని తేలెను.

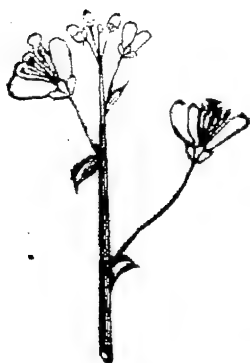
సృష్టియందలి మార్పులన్నిటికివలెనే చెట్టుచేమలందు జరుగు జీవనవ్యాపారములకును కొంత శక్తి (energy) ఆవశ్యకము. చెట్టుచేమల శీత శక్తి యిదివరలో సూచించబడినట్లు ప్రధానముగ సూర్యరశ్మి వలననే గలుగుచున్నది. ఇట్లు గలిగిన శక్తిలో గొంతభాగము ఉపశ్వాసము జరుగుటకు వ్యయమైనను, చాలభాగము ఆసూర్యరశ్మి సహాయమువలన చెట్టుచేమలం దేర్పడిన వివిధములగు ద్రవ్యములందు గుప్తమై యుండును. ఇట్లు చెట్టుచేమలందు జనించు పండ్లు, గింజలు, దూపలు మొదలగు వానిని దిని యందలి చక్కెర, పిష్టము, చమురు, మాంసకృత్తులు మొదలగు ద్రవ్యములందు గుప్తమై యుండు శక్తి నుపయోగపరచు కొనుటచేతనే మాంసపుడును, పశువులు మొదలగు గొన్ని యితరజంతువులును జీవించి తమ తమ పనులను జేయగలుగుచున్నారు.

ఆకులు వాయువునుండి పీల్చుకొను కర్మనద్యవ్యష్టజనిదము నుండియు, నేళ్లు నేలనుండి పీల్చియిచ్చు జలమునుండియు కర్మనోదజనితములును, వానితో సత్రజనియొక్క సంయోగమువలన ఏమిదములును, వానితో గంధకసంయోగమువలన మూలపదార్థములును, మూలపదార్థము మరల ననుజనితో సంయోగమునొంది కొన్ని మార్పుల

మొదటచే సెల్యూలూను లోనుగాగల పదార్థములును పుట్టుటవలన కణములెదుగుటయు, క్రొత్తకణములు పుట్టుటయు సంభవించి క్రొత్తయాకులు, శాఖలు, వేళ్ళు మొదలగు సంగములేర్పడి యుద్భిజ్జములు పెరిగి పెద్దవగుచున్నవి.

పైని వివరింపబడినట్లు చెట్టుచేమలు వేరు, కాండము, ఆకులు అను మూడు అంగములు గలిగి కొంతకాల మెదుగు నప్పటికి సామాన్య జాతులందు పూవు : (Flower) అను మరియొక యంగము పుట్టి, దాని పరిణామమువలన కాయ (fruit), విత్తు (seed) అను సంగము లేర్పడును.*

24 వ పటము



నుండియే అనుకూలమైన సీతిగతులమరుచో 9, 10, 11 పుటలలో వ్రాయబడినట్లు మరల మొక్క పుట్టి పెరుగును.

పూవు సంతాన వృద్ధికై ప్రత్యేకముగ నేర్పడిన యంగము. ఇట్లు వ్యాపారమునుబట్టి ప్రత్యేకాంగముగ వ్యవహరించబడుచున్నను, నిర్మాణమును బట్టి పూవుకూడ ఆకుల పరిణామము వలన నేర్పడిన యంగముగానే యెంచదగియున్నది. ఏలయన పూవులు, దాని కాడలు పుష్పము సందలి రేకులయొక్క

25 తెన్ను వివరము

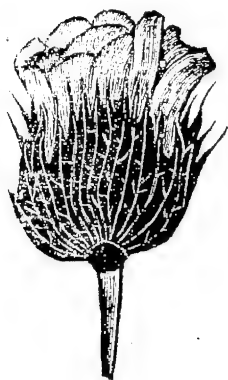
పూవులు, దాని కాడలు

పుష్పము సందలి రేకులయొక్క

* శ్రీ పురుషోత్తమ విశేషముగల పూవులుబుట్టు ఉద్భిజ్జజాతులన్నియు పుష్పించుజాతులు (phanerogams) అనబడును. ఇట్టిస్పష్ట

సూక్ష్మనిర్మాణము (microscopic structure) కొంచె మించుమించుగా నాకుల సూక్ష్మ నిర్మాణమును బోలి యున్నది. ఆకుపచ్చ, గులాబీ, సంపంగి మొదలగు కొన్ని జాతులలో పూవులందలి కొన్ని భాగము లాకులవలె నాకు పచ్చగనుండి కొంతవరకు వాని వ్యాపారమును గూడ చేయు చున్నవి. కావుననే పుష్పములందలి రేకులకు పుష్పపత్ర ములు (floral leaves) అని పేరు గలిగెను.

25 వ పటము



ఒక్కొక్క పూవును ఒక రెమ్మగా నెంచవచ్చును. కొన్ని జాతుల రెమ్మలందు (ఉ: సపోటా) పెక్కు ఆకు లొక కాడకొనయందు గుంపుగా చేరి యుండునట్లే పుష్ప పత్రములును మొక కాడచివర గుంపు గా నుండును. ఆకులను భరించు రెమ్మలు, కొమ్మలవలెనే పూవులును పూవుల గుత్తులును, కొమ్మల చివరగాని, ఆకు పంగలలో గాని

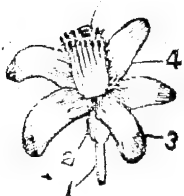
ప్రతిపూవు, దానిక్రిందిచేటికలు బయలు దేరుటచే నీ సామ్యము మరింత తెల్లమగుచున్నది.

మగు నుత్పాదకాంగములేని పక్షములు శిలీంధ్రములు, నాచు, నీటిపాచి మొదలగు జాతులన్నియు పుష్పింపని జాతులు (cryptogams) అనబడును.

గ పంగలలో పూవులుగాని, పూవుల గుత్తులుగాని బయలుదేరు ఆకులకు చేటికలు (bracts) అని పేరు. ఇవి కొన్ని జాతులలో సామాన్యపుటాపలకనే యుండును. కాని, తరుచు వానికంటె నివి

ప్రతి పూవునందును సాధారణముగ నొకతోడిమ లేక మించిక యనబడు కాడయుండి, దాని కొనను నాల్గువిధముల వుష్ప పత్రములు ఒకదానిపై నొకటి దొంతరలుగ నమరి యుండును..

26 వ పటము



సాక్షిపూవు. 26 వ పటము
కాల్చి-పూవునందు
భాగములు

1. తోడిమ, 2. పుష్ప
కాళము, 3. ఆకర్షక
పత్రములు, 4. కొండ
లములు, 5. పుష్ప
గర్భపుకీలాగ్రము.

ములను సంరక్షించుట పుష్పకోశముయొక్క ముఖ్య
వ్యాపారము.

ఈ నాల్గు విధముల పుష్పపత్రము
లును తోడిమయొక్క కొనను (వృంతా
గ్రమున) నమరియుండుటకుగాను, అది
కొద్దిగొప్ప వెడల్పుగనుండు పుష్పవీరము
receptacle గా నేర్పడును. దీనిపైనుండు
పుష్పపత్రముల దొంతరలలో నడుగున
నుండునది పుష్పకోశము (calyx) అన
బడును. 26వ పటము చూడుడు. ఇందలి
రేకులు సామాన్యముగ నాకు పచ్చగ
నుండును. ఇవి విడివిడిగా నుండ
వచ్చును లేక కొద్దిగొప్ప ఏకమై గిన్నె
వలెగాని, గొట్టమువలెగాని యేర్పడ
వచ్చును. పూవుయొక్క లోపలిభాగ
పుష్పకోశముయొక్క ముఖ్య

చిన్నవిగ నుండుటయేగాక ఆకారమునందును రంగునందును గూడ
మార్పుచెందియుండును. పూవుల గుత్తులలో విడి పూవులుగాని, కొన్ని
పూవులుగల కాళుగాని బయటచేరుచోటగూడ మరింత చిన్నవిగ నుండు
నిట్టి చేతిక లుండును. పిన్ని చిరుచేతికల (bracteoles) లేక (bra

మనోహరములగు వివిధ వర్ణములతో మెప్పుచు పుష్ప కోశము లేక రక్షకపత్రములకు పైనుండు లేకులకు ఆకర్షక పత్రములనిపేరు. ఇవి యన్నియు జేరి దళవలయము (corolla) అనిపించుకొనును. † తమ మనోహర వర్ణములచేతను, తమ యడుగు భాగముల గూడియుండు మకరండముచేతను భృంగాదుల నాకర్షించుటచే వీనికి ఆకర్షక పత్రము లను నామము

27 వ పటము సార్వకమగుచున్నది. ఆకర్షక పత్రములకు లోపలి భాగమున నమరియుండి పొడవుగను, సన్నముగను నుండు మరియొక విధమగు సంగములకు పురుషాంగములు లేక కింజల్కములు (anthers) అని పేరు. ప్రతి కింజల్కమునందును సామాన్యముగ 'పోగు' ఒక కింజల్కము.



‘పుప్పొడితిత్తి’ అని రెండు భాగములుండును. అందలి భాగాలు దారమువలె పొడవుగానుండు భాగము ‘పోగు’ 1. పోగు 2. పుప్పొడితిత్తి లేక కాడ (filament) అనబడును. దీని చివర నుండు జీలకర్ర పాయవంటిభాగము పుప్పొడితిత్తి (anther) clets) అని యందురు. పూలగుత్తులలోని ప్రధానమగు కాడకు ప్రధాన వృంతము (rachis) యని పేరు. అందలి రెమ్మల కాడలకు వృంతములు (peduncles) అనియు, పూవుల తొడిమలకు ఉపవృంతములు (pedicels) అనియు పేరు.

† కొన్ని జాతులలో ముఖ్యముగ ఏకదళ బీజకములలో పుష్ప కోశము నకునుదళవలయము నకునుబదులుగా పుష్పనిచోళము (perianth) అనబడు నొకే వలయముండును. చెంగల్వ, ఆరటి, అముదము ఇట్టి పుష్పనిచోళముగల ద్విదళ బీజకములకుదాహరణములు. కొన్నిటిలో నరెండు

అనబడును. ఇందు 2 గదులుండును. బాగుగ వికసించిన పుష్పమునంలి పుష్పాడితిత్తులందు సామాన్యముగ పసుపు పచ్చగానుండు ననేక చిన్నచిన్న రేణువులు కాననగును. వీనికి పుష్పాడి రేణువులు (pollen grains) 28 వ పటము

అని పేరు. ఇవి చాల చిన్నవిగ ($2\frac{1}{2}$ to $1\frac{1}{2}$ రెండు అంగుళము మధ్యకాలత గలిగి) ఉండును.

ఇందు సూక్ష్మ పురుషబీజముల (Microspores) తో సూడిన వీర్యము (granular



fovilla) ను, దాని నావరించి యొకకోశమును ఉండును. పుష్పాడి రేణువులు (కోన్ని రేణు పెద్దదిగా పబడినది.)

సామాన్యముగనించుక కోలదేరిన గోళాకారము(ellipsoid) గ నుండును. పై కవచకోశమునకొన్ని (1-12 వరకు) ముడుతలు పడినట్లు కనబడును. కొన్ని (1-50 వరకు) చిద్రములను సూచించు చుక్కలున్నట్లుకూడ కాననగును.

పై, మూడువిధముల పత్రములకును మధ్యనుండు భాగమునకు పుష్పగర్భము (pistil) అని పేరు. ఇదిచిక్కుడు పూవులోవలె మెకేగర్భకోశము(carpel) గ నుండవచ్చును. లేక సకలగుణసంపంగిపూవులోవలె విడివిడిగా నుండు పెక్కు గర్భకోశములు గలిగియుండవచ్చును. లేక నారింజ పూవులోవలె పెక్కు గర్భకోశము లేకమై యుండుటచే వేర్పడిన సంయుక్త పుష్పగర్భముగ నుండవచ్చును.

సలయములునుగూడ లోపించును. ఉ॥ మిరియము. ఇందలి కంకియందలి వేటికల మధ్యనే ఆడ, మగ, పూవులందలి ప్రాప్తపురుషాంగములు ఆమరి యుండును.

పుష్పగర్భము నందుగాని, అందు విడివిడిగా నుండుప్రతి గర్భకోశము నందునుగాని మూడుభాగములు గాననగును.

29 వ పటము



పుష్పగర్భము (నారింజ)

అందలి భాగములు

క్రింది భాగము పుష్ప కోశము (calyx) దానిపైని సుండ్రజీరి యిండుక కోలగానున్న భాగము ఆండాశయము (ovary) దానిపై కాడవంటిభాగము కీలము (style) దీనికొన ఇంచుక లావెక్కి దిమ్మగా గనపడునది కీలాగ్రము లేక కొనదిమ్మ (stigma) ముల కంటియుండి వానిద్వారా తమకు పలయు పోషక ద్రవ్యములను సంపాదించుకొనును. ♦

అడుగున కొద్దిగొప్ప లావుబారి యుండు భాగము అండాశయము అనబడును. దీనిపై కాడవలె కొద్ది గొప్ప నిడివిగా నుండు భాగము కీలము అనబడును. దీని చివర నించుక లావెక్కిదిమ్మచలె నుండు భాగము కీలాగ్రము అనబడును.

అండాశయము లోపల నుకటి

గాని ఇంతకు హెచ్చుగగాని అండుములు లేక బీజాండుములు (ovules) అనబడు భావి బీజములుండును. ఇవి మావి, లేక మావులు (placenta or placentas) అనబడు వాహికాయుత కణసంహతిచే నేర్పడు యీ నెల లేక దారములవంటియంగ

♦ మావులందలి వాహిక లొకవైపున బీజాండుములలోనిక వ్యాపించి వానికి పోషక ద్రవ్యముల నందజేయుటయే గాక రెండవవైపున కీలాగ్రము

ప్రతి బీజాండము నందును నొకసూక్ష్మ స్త్రీ బీజము (macrospore) ఉండును. పూవునందలి పైని వర్ణింపబడిన వాలుగు భాగములలోను, కింజల్కములును, పుష్పగర్భమును, కాయలును, విత్తులును ఏర్పడుటకు సాధనమగు పరియవములు.*

పూవు వికసించి యందలి పుప్పొడి తిత్తులలోని రేణువులు నెలువడి, కీలాగ్రమును బడినవెనుక నచట నొక విధమగు ద్రవము స్రవించును. అచట పడిన పుప్పొడి రేణువునుండి యొకటిగాని, హెచ్చుగగాని గొట్టములవంటివి బయలుదేరి బీజాండములనుండి కీలాగ్రము వరకు వ్యాపించి యుండు వాహికలో బ్రవేశించును. పుప్పొడి రేణువునందలి పీర్వము యిట్లు లోనికిజొచ్చు గొట్టములద్వారా బీజాండము నందు జేరుటచే నందుండు సూక్ష్మ స్త్రీ బీజము పీర్వవంత

వరకువ్యాపించి దానికినిబీజాండములకును నేరుగ సంబంధము గలిగించును. ఇట్టి సంబంధము ముందు తెలుపబడినట్లు పుష్పములు గర్భవతులగుట కవసరము.

* కొన్నిజాతులలో (ఉ. గుమ్మడి, కాకర) సామాన్యముగ పూవునందుండు వాలుగు పరియములలో పుష్పగర్భము మాత్రము లోపించిగాని, గొడ్డువోయిగాని తక్కిన మూడు పరియములను మాత్రమేదగు పురుష పుష్పములు (male flowers) ను, కింజల్కములు మాత్రము లోపించిగాని గొడ్డువోయిగానితక్కినమూడంగములును పెరుగు స్త్రీ పుష్పములు (female flowers) ను ఒకేతీగ లేక మొక్కయందు వేర్వేరుగ నుండును. కొన్నిజాతులలో నీ స్త్రీపురుష పుష్పములు వేర్వేరు చెట్లు లేక మొక్కలందుండును. ఉ: తాటి, బొప్పాయి.

మగును. అనగా సూక్ష్మ స్త్రీపురుష బీజములకు సంయోగము గలుగును. అనగా నివికలసి యేక బీజమగును. ఇట్లు సూక్ష్మ స్త్రీపురుష బీజముల కలయికవలన నేర్పడు బీజము సంయుక్తబీజము (zygote) అనబడును. ఈసంయోగమునకే పుష్పముల ఫలదీకరణము (fertilisation) అనబడును. ఇందువలన నవి గర్భవతులగును.

సంయుక్తబీజము ఏర్పడినది మొదలు అందు కణవిభాగము మిగుల చురుకుగ జరుగుటవలన నది శీఘ్రముగ నెదిగి విత్తునందలి పిండముగ మారును. బీజాండమంతయు జేరి బీజకవచ (testa) యుతమగు విత్తుగా పరిణామము నొందును. పుష్పగర్భ మంతయు ఫలకవచము (pericarp)తో గూడిన కాయగ నేర్పడును. పూవు గర్భవతియై యందు సంయుక్త బీజమేర్పడక పోవుచో సామాన్యముగ నందలి బీజాండము విత్తుగను, గర్భకోశము కాయగను పరిణామము నొందక యీ పూవంతయు త్వరలో వాడి రాలిపోవును.

గర్భవతులైన పూవులందైనను దళవలయ మాషని జరిగిన వెనుక వాడి రాలిపోవును. పుష్పకోశము సామాన్యముగ మరిణాంతకాలము - కొన్ని జాతులలో కాయ మునుగు వరకు లేక పండువరకును నుండును. దానిమ్మ, జామి, మొదలగు కొన్ని జాతులలో నీ పుష్పకోశము ఫలకవచముతో జేరి పైని బెరడుగా నేర్పడి లోపలి భాగములను సంరక్షించు చుండును. ఇట్టి పూవులలో నీ పుష్పకోశము

ఉత్తము (Superior) అనియు పుష్పగర్భము నీచము (Inferior) అనియు వ్యవహరింపబడును.

పూవు గర్భవతియగుట కందలి పుష్పాడితిత్తులనుండి యుండలి పుష్పాడి కీలాగ్రముపై బడవలెనుగాదా! కింజల్కములు కీలాగ్రముకంటె పైకెదిగి పుష్పాడితిత్తులు దానికంటె యెత్తుగనుచుకొనవివగిలినపుడందలిరేణువులు కీలాగ్రముపై సహజముగ నాలుట కేవలకాశము గలదు. ఇట్లే పూవునందలి గర్భపూపూవునందలి పుష్పాడిచే గర్భవతి యగుటకులందలి పుష్పాడితిత్తులును, గర్భకోశమును వరి, పెసర, పూవులలో నలె కమకాలమున వికాసముమొంది వానిలోని సూక్ష్మబీజములు కుయోగము మొందుట కేవలకాలమున సిద్ధముగ నుండవలెను. కాని ప్రకృతిలో ప్రతి, బెండ మొదలగు వానిలో నలె కింజల్కములు కీలాగ్రమునకు దిగువగానుండు జాతులును, పుష్పాడితిత్తులును, గర్భకోశమును వెనుకముందుగ వికాసముమొందు జాతులును అనేకములు గలవు. మరియు నిదిచోలో దెలుపబడినట్లు కొన్ని జాతులలో ఆశుపూవులును, మృదుపూవులును వేరువేరుగ నుండుటయు నివి వేర్వేరు చెట్లు లేక మొక్కలందుండుటయు గూడ కలదు. ఇట్టి జాతులలో పుష్పము గర్భవతి యగుట కందలి కీలాగ్రమునకు ఆపూవు నందలి కింజల్కముల నుండియే గాని మరియుక పూవునందలి కింజల్కముల నుండిగాని పుష్పాడి వచ్చిపడవలసి యుండును. కొన్ని జాతులలో నీపుష్పాడిగాలికెగురుటవలననిట్లు సంచారము

చేయును. * నీటిలో బెరుగు కొన్ని జాతులలో నిది యానీటి యందుబడి యిటునటు బోవును. కొన్ని జాతులలో నిది వాని పూవులపై నాటు తేనెటీగలు, తుమ్మెదలు, నీతాకోకచిలుకలు మొదలగు కీటకముల కాళ్ళగును, రెక్కలగును † అంటు కొని యితరపూవులందు జేరును. తమ గర్భోదారముకుదోడ్పడుట కీ కీటకముల నాకర్షించుటకే చాల జాతులలోని పూవులు మిగుల నాకర్షనశీలుగు రేకులుగల దళవలయమును ప్రదర్శించుట. కొన్ని జాతులలో పుప్పొడి తుమ్మెదలు, తేనెటీగలు మొదలగువాని కాహారముగ నుపయోగపడుటచే దాని కాశపడితే యని యొక పూవునుండి మరియొక పూవుపైకి బోవుచుండును. కొన్నింటిలో నిట్టి కీటకముల నాకర్షించుటకు బ్రత్యేకముగ మకరందము జనించుచున్నది. ఈ మకరందముండు జాతులందు కొన్నింటిలో నది పుష్పగర్భమునకుదిగువను, కింజల్కములకు ఎగువను నమరియుండు నెకగిన్నెవంటి యంగమం దుండును. దీనికి పరివేషము (Disk) అని పేరు.

ఏ పూవుగాని యందలి పుప్పొడిచేతనే గర్భవతియగుచో నట్టిపూవు స్వపరాగ సంపర్కము (Self-pollination) వలన గర్భవతియైన దందురు. మరియొక పూవునందలి పుప్పొడిచే గర్భవతి కాబడినచో నది పరసంపర్కమువలన గర్భవతి యైనదందురు. పర సంపర్కమున పుప్పొడి యదే

* గాలివలన నిట్లు పుప్పొడి 24 మైళ్ళ దూరమువరకు గొనిపోబడి యచటి పూవులను సమవతులగ తేనెనట్లు కనుగొనబడెను.

† కొన్ని జాతుల పుష్పములముఖ గూడ పుప్పొడి యొక పూవు నుండి మరియొక పూవునకు గొనిపోబడుట గలదు.

మూలమున జాతి వ్యాపకమునకు దోడ్పడుటకే ప్రకృతిచే నుద్దేశింపబడియున్నవి.

32 వ పటము



తనసపండు

కొన్నిజాతుల కాయలు పండినపుడు పళ్ళులు, మానవులు మొదలగు జంతువుల కాహారముగ నుపయోగించు రసమును లేక కండను కలిగియుండి వానికొర కాజంతువులచే గొనిపోబడి యందలి విత్తులు పోరవేయబడుచుండును. ఉ: మామిడి, సపోటా, చింత. కొన్నిజాతులు పండినవెనుక నిట్లు మృదువుగ నుండక ఎండి తటాలున పగిలినపుడు వానియందలి గింజలు దూరముగ జిమ్మబడుటకు దగినట్లు నిర్మింపబడియుండును. ఉ: చిక్కెళ్ళ, ఆముదములు. కొన్ని జాతుల కాయలు పైని రోమములు లేక ముండ్లు గలిగి యుండుటచే జంతు శరీరములకును మానవుల బట్టలకును నంటుకొనుటచే దూరముగ గొనిపోబడునట్లు నిర్మింపబడియున్నవి. ఉ: అంట్రింత, ఉత్తరేణి, పూతిక. కొన్నిటి

కాయలు చెక్కలుగలిగి గాలిలోని కెగిరి దూరముగా బోవు నట్లు నిర్మింపబడి యున్నవి. ఉ: ఏట్రెంత, మాధవి. కొన్నిటికాయలు నీటిలో బడినచో తేలి దూరముగా బోవు నట్లు నిర్మింపబడెను. ఉ: కొబ్బెర. ఈ రీతిని ఆయాజాతుల వ్యాప్తికినింకెన్నెన్నియోవిధములుగదోడ్పడ నట్లు కాయలందు నిర్మాణభేదము తేర్పడియున్నవి. ఇట్టి నిర్మాణభేదములు లేక ఏచెట్టునబుట్టు కాయ లాచెట్టుక్రిందనే రాలియుండుచో వానిలోని విత్తు లచ్చటనే మొలచి ఆ మొక్కలన్నియు క్రిక్కిరిసి యుండవలసి వచ్చును. అట్లుగుచో సూర్యరశ్మియు ఆహారమును అన్నిటికిని చాలక యవి ఊసింపచి జాతినాశము కలుగవచ్చును.

విత్తులు పూవునందలి గర్భకోశములోని బీజాండముల పరిణామ రూపములని యిదివరలో వ్రాయబడెను. విత్తు యొక్క నిర్మాణమును గురించి 14 వ పుటలో తెలుపబడెను.

కొన్నిజాతులలో పిండమునకు పైనిగాని దాని కొక వైపున నుటిగాని బీజకవచములక్రింద బీజపోషకము (endosperm) అను భాగముండును. ఉ: ఆముదము, సీతా ఫలము, కొబ్బెర, మొక్కజొన్న. కొన్నిజాతుల గింజలపై బీజపుచ్చము (aril) అనబడు మరియొక కండగల భాగముండును. ఉ: సీమచింత.

విత్తులు తల్లి వృక్షములనుండి దూరముగా గొనిపో బడుటకు తగిన ఏర్పాట్లు ఫలనిర్మాణమునందేగాక గింజల యొక్క నిర్మాణమునందు గూడ ననేకములు గలవు. కొన్ని

విత్తులు జంతువుల శరీరముల కంట్రుకొనును. ఉ: వంగ, సీమవంగ. కొన్నిటికి దూది పింజెవంటి రోమములుండుటచే నవి గాలికెగిరి దూరముగా పోవును. ఉ: ప్రత్తి, జిలేడు. కొన్ని నీళ్ళలో తేలునట్లు నిర్ద్వింపబడియుండును. ఇట్ల మిగుల విచిత్రములగు నేర్పాట్లకను నెన్నియో గలవు.

చెట్టుచేమలు సావరములైనను మానవుని వలెను నితర జంతువులవలెను నవిగూడ చేతనములేదైయున్నవి. అవియు నాహారమును దీసికొని సమీకరణము జేసికొని పెరిగి సంతానము గలిగి వృద్ధి నొందుచుండుటయేగాక బాహ్యపరిస్థితులను కొద్దిగొప్ప గ్రహించుచు, వానికి సరిపడునట్లు తమ జీవితమున కవసరమగు మార్పులను గలుగ జేసుకొను జ్ఞానమును, శక్తియు గొంతవరకు గలిగియున్నవి. పెండలము, చిక్కుడు మొదలగు చాలాజాతుల తీగలు ప్రక్కనున్న యాధారముల వైపునకు బ్రాకి వానినిపట్టుకొనుటయు లేకచుట్టుకొనుటయు, నిద్రగన్నేరు, వేగుశనగ మొదలగు కొన్నిజాతుల యాకులు సూర్యాస్తమయ కాలమునకు ముడుచుకొనిపోయి సూర్యోదయమున తెరచుకొను చుండుటయు, ప్రొద్దుతిరుగుడు మొదలగు కొన్నిజాతుల పూవులు సూర్యుడుండు వైపునకు తీరిగి ప్రాలుచుండుటయు, ఇతరచెట్ల యిరుకున నున్న కొబ్బెరచెట్లు వెలుతురు హెచ్చుగ దగులు వైపునకే తలలను వంచి పెరుగుటయు, నిద్రగొండి (touch-me-not) మొక్కయాకు నొకదానిని దాకినచోగాని, యొకదానికి యించుకదూరము నుండి యైనను యగ్ని వేడిమి గలిగించుచోగాని యాసమీపపు

టాకులన్నియు ముడుచుకొని పోవుటయు వానికిగల యిం
 ద్రియ జ్ఞానమునకు నిదర్శనములు. సుప్రసిద్ధ శాస్త్రవేత్తయై
 యుండిన కీ॥శే॥ జగదీశచంద్రబోసుగారు సామాన్యపుజాతుల
 మొక్కలందుగూడ ఒక యంగమున నొకసూదిని గ్రుచ్చిన
 సమవలన గలుగు బాధ మొక్కయం దంతటికిని యెట్లు
 వ్యాపించునో సునిశితములగు యంత్రములద్వారా ప్రత్యక్ష
 ముగా జూపగలిగిరి. ఇందువలన జంతువుల కున్నంతగా కాక
 పోయినచు, చెట్టుచేమలకును కొంత యింద్రియజ్ఞానము గల
 దనియు, నివియు కష్టసుఖముల ననుభవించుచుండుననియు
 కిర్రకుడు గ్రహించి తగినదోహదమువలన వానిని సంతోష
 పెట్టి తన యభీష్టమును నెరవేర్చుకొనుటకు యత్నింపవలెను.

మూడవ ప్రకరణము

చెట్టు చేమల స్వభావ భేదములు

చెట్టు చేమలలో నసంఖ్యములగు జాతులుగలవు. వీని యవయవ నిర్మాణమును, ఇవి యాహారమును దీసికొని పెరిగి ఫలించు విధానమును వెచుకటి ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు మొత్తముమీద నెకటియేమైనను ఆయా జాతులను బరిశీలించిన యెడల వాని ప్రత్యేకతను సూచించు ననేక భేదములు గాననగును. ఇందు, కొన్ని సందర్భవశమున వెచుకటి ప్రకరణమునందు సూచింపబడెను. ఇట్టిభేదము లాయాజాతు లాయా పరిస్థితులలో నులభముగ బెరుగ గలుగుటకే యేర్పడెనని చెప్పవచ్చును. మానవుడు ఆయా జాతులను గుర్తించుటకును, వర్గీకరించుటకును, వర్ణనకును గూడ నివి తోడ్పడుచున్నవి.

కొన్ని జాతులు పెక్కు సంవత్సరములు పెరిగి మహావృక్షము లగుచున్నవి. వేయి సంవత్సరములకు పైగా వయసు గల మర్రి మొదలగు మహావృక్షము లిప్పుడచట నచట గాననగును. కొన్ని స్వల్పకాలము అనగా కొన్ని నెలలు మాత్రమే జీవించు మొక్కలుగ నున్నవి. ఇట్లొక సంవత్సరము లోపల ఫలించి చచ్చు జాతులు ఏక వార్షికములు (annuals) అనబడును. కొన్ని శీతలపు దేశపు జాతులు ఒక సంవత్సరము పెరిగి మరుసటి సంవత్సరము పూచి, కాయును. ఉమ్ముల్లంగి, గోబి. ఇట్టిజాతులు ద్వివార్షికములు (biennials). ఇట్టిజాతులు ఊష్ణ ప్రదేశములందు ఒకే సంవత్సరములోపల పెరిగి పూచి

కాయుచుండుటకలదు. పెక్కు సంవత్సరములు పెరిగిపూయుచు, కాయుచు, వార్ధక్యదశకు వచ్చి తుదకు చచ్చునవి బహువార్షికములు (perennials) అనబడును.

మరియు చెట్టు చేమలను వాని పరిమాణమును బట్టియు అవి పెరుగుతీరునుబట్టియు వృక్షములు, గుల్మములు, ఓషధులు, లతలు అని నాలుగు తెగలుగా విభజింపవచ్చును. వ్రస్సుట మగు కాండముగలిగి నిలువున నెమగు జాతులు వృక్షములు (trees) అనబడును. ఇందు మరల పెద్ద, నడిమి, చిన్న తారతమ్యములుగలవు. మర్రి, మామిడి మొదలగునవి పెద్ద చెట్లకును; నారింజ, సపోటా యివి నడిమితరగతి చెట్లకును; రాచ ఉసిరి, దానిమ్మ యివి చిన్న చెట్లకును నుదాహరణములు.

కాండము కొద్దిగొప్ప గట్టిగనుండి క్రిందినుండియు కొమ్మలుపెట్టి తుప్పలుగ లేక పొదలుగ పెరిగి పెక్కు సంవత్సరములు జీవించు జాతులు గుల్మములు (shrubs) అనబడును. ఉ. మందార, వెదురు. ఇందును పెద్ద చిన్న భేదములు గుర్తింపనగును. పై లక్షణములనే గలిగి కాండపు చివర భాగము సోగగ నెదిగి క్రిందికి వాలు జాతులు గుల్మినులు (scandent shrubs) అనబడును.

కాండము అంతగా కర్రగట్టక కొద్దిగొప్ప మృదువుగ నుండు చిన్న మొక్కలకు ఓషధులు (herbs) అని పేరు. తరుచుగ నీ పదము ఔషధముగ నుపయోగించు మొక్కలకే వాడబడుచుండును. కాని వృక్షశాస్త్రమున నిది పై లక్షణములు గల జాతులన్నిటికిని వర్తించును. ఇందు కొన్ని నిలు

వుగనెదిగి నిలచునవి (erect herbs)యు, (ఉ॥ వరి, బెండ.)
కొన్ని నేలపై వ్రాలునవి (scandent herbs) యు,
(ఉ॥ అనుము, మినుము) గూడ గలవు.

నిడివియగు తీగలుగ నెదిగి నేలపై ప్రాకునట్టిగాని,
ఆశ్రయమును చుట్టుకొనునట్టిగాని జాతులు 'లతలు' అన
బడును. ఇవి ఏకవార్షికములు (ఉ॥ చిక్కుడు) గాని, బహు
వార్షికములు (ఉ॥ ద్రాక్ష, దొండ) గాని కావచ్చును.

కొన్ని జాతులకు ఉష్ణప్రదేశము లనుకూలములు.
ఉ॥ వరి, గంట, కంది, మామిడి. కొన్నిటికి సమశీతోష్ణ
ప్రదేశము లనుకూలములు. ఉ॥ గోధుమ, బటానీ, సీమరేగు.
కొన్ని జాతులు వివిధములగు పరిస్థితులందు బెరుగగలవు.
ఉదా॥ మొక్కజొన్న. చాల జాతులు మెరక భూములందు
బాగుగ బెరుగును. కొన్ని నీటిలోగాని, మిగుల తేమగనున్న
చోట్లగాని పెరుగును. ఉ॥ కలువ, వరి. కొన్ని మిగుల
తక్కువతేమ కలిగియుండు రాళ్ళగుట్టలపై సైతము పెరు
గును. ఉ॥ చాగ, కలబంద. †

వేళ్ళ వ్యాపారమునందును వాని స్వభావమందును
గూడ నాయా జాతులలో వ్యత్యాసములు గలవు. చాల
జాతుల ద్వితీయ జకములలో తల్లివేరు సామాన్యముగ నధో
ముఖముగను, లోతుగను బోవును. బొప్పాయి మొదలగు

† కొన్ని జాతుల మొక్కలు పెరిగి ఫలించుటకు వాని యందు
కూనిక కెక్కి రెట్లు నీరవసరము 40 వ పుటలో తెలుపబడినది.

కొన్నిటిలో నీ తల్లివేరు చెట్టు పెరకువనుబట్టి చూచుచో చాలకురుచగ నుండును. ద్విదళబీజకములందు తల్లివేరునుండి పుట్టు శాఖలును, ఏకదళ బీజకములోని నారవేళ్లును సామాన్యముగ నన్ని వైపులకు ఆయాజాతుల పెరకువకు దగినంత దూరమునకు బోవును. కొన్ని జాతులలో హెచ్చు వేళ్ళు నేలమట్టమునకు కొంచె మించుమించు సమముగను (ఉ: కర్రపెండలము, నారింజ.) కొన్నిటిలో చాల భాగము క్రిందికిని (ఉ: మామిడి, సపోటా) ప్రసరించుటగలదు. కొన్ని జాతులలో నెకే చెట్టువేళ్ళు కొన్ని తేమకొరకు లోతుగ బోవునవియు, కొన్ని ఆహారము కొరకును, వాయువుకొరకును పైని వ్యాపించునవియు గూడనై యుండును. (ఉ: కొబ్బరి). మరియు వేళ్ళ వ్యాపకము ఆయా జాతుల స్వభావమును బట్టి మాత్రమేగాక నేలయొక్క స్వభావమును, అందలి నీటిమట్టము మొదలగు పరిస్థితులనుబట్టికూడ మారుచుండును. సామాన్యముగ లోతుగబోవు జాతులలో పైనేల ఆరిపోయినను క్రిందికిబోయి తేమను దీసికొన గలుగుటచే వరపున కాగును. వేళ్ళు పైపై ననే వ్యాపించు జాతులు తరచు వర్షము గురిసిననేకాని పైనేల తరచు తడుపబడుచున్ననేకాని వృద్ధికావు. వేళ్ళు దుంపలుగ నేర్పడు జాతుల కవి బాగుగ నూరుటకు నేల తగినంత గుల్లదనము కలిగి యుండవలెను. చిక్కుడు పూవులవంటి పూవులను బూయు కొన్నిజాతుల వేళ్ళు నేలయందలి వాయువునుండి సత్రజనిని సంపాదించుకొన గలుగును. ఇట్టి వేళ్ళపై, కొందరి యొడలి

పై బుట్టు చెమటకాయలవంటి దిన్నచిన్న కంతులుండును.

33 వ పటము ఈ కంతులు సూక్ష్మదండికలు అనబడు



మిగుల చిన్నవియు, ఉత్తకంటికి

గాసరానట్టివియు నగు నొకవిధమగు సూక్ష్మ

జీవుల నివాసములని కనిపెట్టబడెను. ఈ సూక్ష్మ

దండికలు గాలిలోని నత్రజనిని దీసికొని

మొక్కలవేళ్ళపైని కూడబెట్టును. దీని నా

మొక్కలు దీసికొని పెరుగును. సామాన్య

జాతుల చెట్టుచేమలు నేలయందలి నత్రజని

చిక్కడు కట్టు పైననే యాధారపడి పెరుగుచుండును. కాని

బయటలోని మొక వాయువునందు యధేష్టముగనున్న నత్రజని

జాతి (కండి) నుపయోగపరచుకొనజాలవు.

మొక్కలకు పై న తెలుపబడినట్లు సూక్ష్మదండికల

వానిపై సూక్ష్మ నహాయమున వాయువునుండికూడ నత్రజనిని

జీవులచేబట్టింప సంపాదించుకొనగలుగు జాతులు మంటియం

దలి నత్రజనిని మాత్రమే తీసికొని పెరుగ నవసరములేదు.

కావున నిట్టిజాతులకు తక్కినవానివలె నేలయం దంతగా

నత్రజని లేకపోయినను సిబ్బందిలేదు.

గాలి వేళ్ళను దింపి తమ స్వైర్యమును పెంపొందించు

కొను జాతులను గురించియు, ఇతర చెట్టుచేమల యంగముల

నుండి వారమును లాగుకొను వేళ్ళమూలమున తమ్ము

పోషించుకొను పరపుష్పముల లేక పరాహారజీవుల జాతులను

గురించియు, కొన్ని పరిస్థితులలో మొగ్గలు దొడగి ప్రవర్ధన

మున కుపచరించు జాతులను గురించియు రెండవ ప్రకరణమున వ్రాయబడెను.

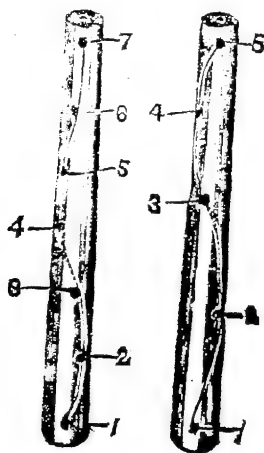
పైని తెలుపబడిన ముఖ్యభేదములేగాక, ఆయాజాతుల వేళ్ళ స్వభావమునం దింకను స్వల్పమగు యంతర్భేదములుండును. వీనిని బట్టియే ఆయాజాతుల జీవితవిధానమున, నేవ్య విధానమునగూడ భేదము లేర్పడును.

76, 77 వ పుటలలో చెట్టుచేమలు, వృక్షములు, గుల్మములు, ఓషధులు, లతలు అని నాలుగు తరగతులుగ విభజింపబడి వాని కాండముల లక్షణములు కొన్ని తెలుపబడెను.

ఏకదళ బీజకముల కాండము సామాన్యముగ శాఖలు లేక నిలువుగ నెదుగుననియు, ద్విదళబీజకముల కాండములు సామాన్యముగ శాఖోపశాఖలుగ జేలు కాండముకలిగి అన్ని ప్రక్కలకును వ్యాపించుననియు రెండవ ప్రకరణమున వ్రాయబడెను. ద్విదళబీజకములలో గూడ శాఖలు అరుదుగను, తక్కువగను నుండు చెట్టుజాతులు గలవు. (ఉ॥ బొప్పాయి). కొమ్మలేర్పడు వరుసలోను అవి వ్యాపించురీతి యందునుగూడ నాయాజాతులలో వ్యత్యాసములు గలవు. వీనినిబట్టియే ఆయాజాతులచెట్ల యాకారమునందు భేదము లేర్పడుచున్నవి. ఆకు పంగలలోనే శాఖలు బయలుదేరు చుండుటచే నీశాఖల ప్రసారము ఆకుల ప్రసారము ననుసరించియే యుండును. కొన్ని యాకు పంగలలోని మొగ్గులు గొడుమోపుటచే నచట శాఖలేర్పడక పోవచ్చును. కాని, వాని ప్రసారపు రీతిని

గ్రహించుట కవి యున్నట్లే భావింప వలసియుండును. మన మొక వురికొన త్రాటియందు సమదూరమున మామిడాకులను తోరణముగ గ్రచ్చి యొక స్తంభమునకు మరచుటవలె క్రిందివైపునుండి పైకి చుట్టుచో, నాయాకు లేయేచోట్ల గనబడునో అట్లే ఆయాజాతులలో నాకులుండుచోటును అమరి యుండును. స్తంభముయొక్క లావునుబట్టియు, తోరణపు చుట్టయొక్క దూరమునుబట్టియు దగ్గరను బట్టియు మొకసారి తోరణముచుట్టి వచ్చులోపల చెండు, మూడు, నాలుగు, లేక

34 వ పటము



ఆకు మరచుట ప్రసారము

యొకను హెచ్చు నిలువు వరుసలుగ మామిడాకులు అమరి యుండవచ్చును. ఇట్లే ఆయాజాతుల చెట్ల కాండములందు

ఆకులును లేక మొగ్గలును 2, 3, 4 లేక పెక్కు నిలువు వరుసలుగ ఆకు అమరియుండును. ఇట్లవి యమరియుండుట మరచుట్టు (alternate) ప్రసారము అనబడును.

A ఆరు నిలువు వరుసలు. B నాలుగు నిలువు వరుసలు అంకెలచే సూచింపబడు చుక్కలు ఆకులుండుచోట్లను సూచించును. ఎడమవైపు అంకెలు వెనుకభాగపు ఆకులుండుచోట్లను, కుడివైపు అంకెలు ఎదుటివైపు ఆకులుండుచోట్లను సూచించును.

చాల జాతులలో నాకులయొక్కయు, కొమ్మలయొక్కయు ప్రసార మీవిధముగనే యుండును. ఇందాకు లొక్కొక్క కణుపున నెకటియే యుండును. తోరణమును మరచుట్టువలెగాక ముక్కలుగ గోసి అచట నచట ఊంగరపు చుట్టుగాచుట్టుచో తోరణమునందలి ఆకులదూరమును బట్టియు, స్తంభపు లావును బట్టియు ఒక చుట్టున 2, 3, 4 లేక పెక్కు ఆకులుండవచ్చును. ఇట్లే చెట్లకాండములందు కణుపులుగూడ. ఒక్కొక్క కణుపున 2, 3, 4 లేక యెక్కును హెచ్చు ఆకులును మొగ్గలు లేక శాఖలును అమరియుండవచ్చును. ఆకు లిట్లమరి యుండునపుడు మధ్యనుండు ఖండము లంతరించుటచే కాండమునందు 2, 3, 4 కణుపులు కొంచె మించుమించు ఒకే వలయముగ నేర్పడెనని యెంచదగును. ఒక కణుపున రెండేసి శాఖలును యాకులును నెకదాని కొకటి యెదురుగ నుండుచో నట్టి యమరిక అభిముఖ (opposite) ప్రసార మనిపించుకొనును. ఒక కణుపుచుట్టును

మూడుగాని హేచ్చగాని ఆకులును శాఖలును నుండుచో నట్టి యమరికకు కిరణ (verticillate) ప్రసారమని పేరు. మరచుట్టు ప్రసారమునగూడ పెక్కు కణుపులు దగ్గర దగ్గరగా నుండుటచే నాకులు కొన్ని జాతులలో రెమ్మల చినర గుత్తులుగ నేర్పడుట గలదు. ఉ॥ సపోటా. ఇట్టి చూకుల పంగలలో శాఖలేర్పడుట యరుదు.

కొన్ని జాతుల కాండములందు కణుపు పుచ్చము లుండవు. ఉ॥నారింజ. కొన్నిటిలో నివి కణుపునందలి యాకు కొంతవరకు పెరిగిన పిమ్మట రాలిపోవును. ఉ॥ వనస. కొన్ని టిలో నట్లు రాలిపోక సామాన్యపుటాకులవలె నిలిచియుండి వాని పనినే నిర్వహించుచుండును. ఉ॥బటానీ. కొన్ని జాతు లలో నివి ముండ్లుగ పరిణామ మొందును. ఉ॥ రేగు.

కొన్ని జాతులలో చెట్లకొమ్మలు కాండము చుట్టును ప్రక్కలకు వ్యాపించుదూరము వాని యెత్తునందు సగము యుండుటచే నాచెట్లు గుమ్మటములవలె యుండును. ఉ॥దా॥ వనస, మామిడి, కంది. కొన్ని జాతులలో నీశాఖలవ్యాపకము ఎత్తును మించియుండును. ఉ॥ మర్రి. సముద్రపు తొడ్డున బెరుగు కొన్ని జాతులలో చెట్లకొమ్మలు గాలి నష్ట కొనకుండ కొంచె మించు మించు నేలమట్టమునకు సమముగ వ్యాపించును. ఉ॥ గొడుగు తుమ్మ. కొన్ని మిక్కిలి యెత్తుగ నెదిగి గోపురాకృతిగ బెరుగును. ఉ॥ సరుగును, నరమామిడి.

కొమ్మలు కిరణప్రసారము గలిగియుండు జాతులలో నెక్కుకచోట పెక్కు కొమ్మలు బయలు దేరుచో నా చెట్లు భజనదీపస్తంభములవలె నుండును. ఉ॥ ఏనుగబాదం. ఆయా జాతులను నాటదగిన దూరమును, వానికి చేయదగిన కొన్ని యితర దోహదములును, ఈ శాఖాప్రసారమును, వ్యాపకమును ననుసరించియుండును. ఏకదళబీజకములలో కాండము శాఖోపశాఖలుగ చీలకపోయినను కొన్ని జాతులు మొదటి నుండియే అనేకములగు శాఖల (side shoots) ను బెట్టి దుబ్బుచేసి విస్తరించును. (ఉ॥ వరి, చోడి). కొన్ని జాతులలో ప్రకాండము భూమిపైన ప్రాకుచు నేలనంటిన కణుపుల నుండి వేరుదన్నుటచే ఇచటినుండి కొత్త మొక్కలు బయలు దేరును. (ఉ॥ ఎలక చెవికూర కాడ). కొన్నిటికాండము లిట్లు నేలపైగాక భూమిలో కొద్ది గొప్ప లోతున ప్రసరించి వాని యందలి కణుపులనుండి మొక్కలు పైకి వచ్చుచుండును. * కొన్నిటిలో నిదివరలో వ్రాయబడినట్లు కాండము దుంపగా పరిణామమునొందును. దుంపల స్వభావమునందును మరల భేదములు గలవు. రీ వివిధములగు దుంపలను అట్లేగాని,

* నీనిని సామాన్యముగ పిల్లలని స్వకహరింతురు. కాని పిల్లలు (suckers) అనదగిన శాఖల గురించి ముందు వ్రాయబడును.

* ఇది రెలులోవలె దీర్ఘముగ గాని, నీటిచేమలోవలె దురుఱుగ గాని యుండవచ్చును.

రీ పసుపు దుంపలోవలె కొద్దిగొప్ప కొలగ నెడిది యొక కొన మొగ్గయు పైని పొలుసువంటి రేకులు గలిగియుండునది మూలరహము (rhizome) అనబడును. కందలోవలె గుండ్రముగా నెడిది దానిపై

అధమము ఒక్కొక్క మొగ్గ లేక కన్నెన నుండు ముక్కలుగ గోసిగాని నాటిన నవి వేరుపట్టి మొలచుటచే నవి ఆయా జాతుల ప్రవర్ధనమున కుపయోగించు చున్నవి. ఇట్లు నేలయం నుండెడి మండువలెగాక కొన్ని జాతుల సామాన్యపు కాండపు ముక్కలు గూడా నేలలో నాటినయెడల ననుకూల పరిస్థితు లలో వేరుదప్పి క్రొత్త మొక్కలగును. ఉ॥ గులాబీ, ములగ, మర్రి. పైనితెలుపబడిన కాండభేదములందు విత్తులందునలెనే వానినుండి పుట్టు మొక్కలు వేళ్ళనుబెట్టి స్వతంత్రముగ జరుగు పరకును నుపయోగి పరచుకొనగలుగు పోషకపదార్థములను కూడబెట్టబడి యుండును. జాతులందు పిష్టపదార్థము విస్తారముగ నుండును. చెరకు గడయందు చక్కెర విస్తారముగ నుండును. ఆకులందు జనించు కర్బనోదజనితములే యిట్లు పరిశామమునొంది కాండములందు నిల్వయగునవి. ద్రవ్యతీయం దీ యేర్పాటు లేత మొక్క పోషకకై జేయబడినను మానవును ఆయాజాతులను తాను చేయు ప్రత్యేక

నోచోట మొగ్గయుండునది కందము (corm) అనబడును. ఉరలగడ్డ లోపల భూమిపైనుండు కణపులనుండి కాలుపుట్టి నేలలోనికి దిగి వాని కొవలందు మండుల వేర్వదనవి గడ్డలు (tubers) అనబడును. కొన్ని జాతులలో ప్రకాండ మంతగా విజృంభింపక దానిపైపుట్టు ఆకులు, మొదట దర్శనకెక్కి వానిని జటియించుటవలన గడ్డలవంటి వేర్వదను. ఉ॥ ఉల్లి, చొరల్లు, ఇట్టి గడ్డలు, బతునకులు (bulbs) అనబడును. ఇట్టి మండులన్నియు కండ్లు, లేక మొగ్గులు కలిగియుండుటచే వానినుండి ఆకుకూల పటిమితులలో మొక్కలుపుట్టును. తల్లి మొక్క పెరుగునుండగనే వాని మండులనుండి పుట్టు మొక్కలు కీల్లులు (suckers) అనబడును. ఉ॥ అంజీ, కంఠ.

కృషివలన వృద్ధి నొందించి పోషక పదార్థములు నిలువజేయబడిన విత్తులను కాండభేదములను తన యాహారాదుల కుపచరింప జేసికొనుచున్నాడు.

కాండము పసరురంగు గలిగి యాకుల పనిని నిర్వహించునట్టియు, ముండ్లుగ పరిణామమునొంది స్వసంరక్షణకు దోడ్పడునట్టియు, నులి తీగలుగ నేర్పడి తీగలు పొక్కుట కుపచరించునట్టియు జాతులుగలవని 36, 37, 38, 39 పుటలలో సందర్భవశమున నిదివరకే తెలుపబడెను. ఇట్లాయాజాతుల కాండములందు వాని జీవితమునకు సహాయపడు భేదములను కర్తకుడు గుర్తించి తన కృషియం దాజ్ఞానమును నుపయోగపరచుకొనవలెను.

ఆయా జాతుల ఆకులనిర్మాణమునకు సంబంధించిన కొన్ని ముఖ్యభేదములను గుర్తించి రెండవ ప్రకరణమున వ్రాయబడెను. అవిగాక ఆకుల యాకార పరిణామములందు కూడ చాల భేదములు గాననగును. ఇవి సామాన్యముగ నాయా జాతుల మొక్కలను గుర్తించుటకును, వాని వర్ణకును నుపయోగింప బడుచున్నను, కొంతవర కేభేదములు ఆయాజాతుల స్వభావభేదములను వానినిబట్టి వానికి చేయదగిన దోహద భేదములనుగూడ సూచించును. తొడిమ మొక్క పొడవు వెడల్పు భేదములు తొలుత గమనింపదగినవి. వ్రత్తి, ఆముదము మొదలగు జాతుల యాకులం దిది పొడవుగ నుండును. మిర్చి, మామిడి, సపోటా మొదలగు వానిలో నిది కురుచగ నుండును. జొన్న, చెరుకు మొదలగు

తృణజాతులలో నివి కొంత పెడల్పుగలిగి కాండమును జుట్టి యుండును. కొన్ని జాతులలో నీ తొడిమలన్నియు శరీర ప్రకాండ రూపమును దాల్చును. (ఉ॥ అరటి). ఉల్లి మొదలగు జాతులలో నివి దళసరైకి పోషక ద్రవ్యములనుగూడ బెట్టి లభనములుగ నేర్పడునని యిదివరలో వ్రాయబడెను. కొన్ని జాతులలో తొడిమ రెక్కలవంటి రేకులు గలిగి యుండును. ఉ॥ దబ్బ.

కొన్ని జాతులలో ఆకునం దొకే దళముండును. ఉ॥ అరటి, మామిడి. ఇట్టివి లఘుపత్రములు (simple leaves) అనబడును. కొన్ని జాతులలో నెకయాకునందే పెక్కు దళములుండును. వీనిని పత్రికములు లేక ఉపదళములు (leaflets) అందురు. ఉపదళములుగల యాకులు మిశ్రమ లేక భిన్నపత్రములు (Compound leaves) అనబడును. ఉపదళములయొక్క తొడిమల పొడవునందును భేదములుండును. కొన్ని జాతులలో నివి కొద్దిగొప్ప పొడవుగ నుండును. ఉ॥ చిక్కుడు, వేప. కొన్నిటిలో తొడిమ యంతగా గానరాదు. ఉ॥ తురాయి. కొన్నిటిలో నీ యుపదళములు హస్తాకారముగ నమరి యుండును. ఇట్టి యాకులు హస్తాకారభిన్నపత్రములు (palmately compound leaves) అనబడును. ఉ॥ చిక్కుడు, వావిలి. కొన్ని యాకులలో నీ యుపదళము లొక చూన కిరు ప్రక్కలను నమరియుండును. ఉ॥ వేప. ఇట్టి యాకులు పతాకాకారభిన్నపత్రములు (Pinnately compound leaves) అనబడును. పతాకాకారభిన్నపత్రములలో గొన్నిటియందులఘు

పత్రములలో వలె మధ్య కాడ లేక యీనె యొకటియే యుండును. ఉ॥ పేప. కొన్నిటిలో దీని కిరుప్రక్కలను శాఖలుండి వాని కిరుప్రక్కలను ఉపదళము లుండును. ఉ॥ తురాయి. ఇట్టియాకులకు ద్విభిన్నపత్రాకార పత్రములు (Bipinnate leaves) అనిపేరు. కొన్ని పక్షివైఖరి పత్రములలో శాఖలకు ఉపశాఖలుండును. ఉ॥ మునగ. ఇట్టి యాకులు పత్రాకార త్రిభిన్న పత్రములు (Tripinnate-leaves) అనబడును. పక్షివైఖరి మిశ్రమపత్రములందు ఉపదళములు కాడ ప్రక్క నొకదానికొకటి నెదురుగ నమరియున్న నది సమభిన్న (Pari-pinnate) పత్ర మనిపించుకొనును. ఉ॥ తురాయి. అట్లులేనిచో నది విషమభిన్న (imparipinnate) పత్ర మనిపించుకొనును. ద్విభిన్న, త్రిభిన్న పత్రములలో పత్రశాఖల యమరికగూడ సమముగగాని, విషమముగగాని యుండవచ్చును.

ద్విదళబీజకముల పత్రదళమునందలి యీనెలవ్యాపకమునందు రెండు ముఖ్య భేదములుగలవు. కొన్నిజాతులలో బీర, ఆముదపుటాకులలో వలె ప్రధానమగు యీనెలన్నియు తొడిమ చివరనుండి కిరణములవలె ప్రసరించును. కొన్నిటిలో మామిడి, తోటకూర యాకులందువలె దళమున నొక మధ్య యీనెయుండి దాని కిరుప్రక్కలను పిల్ల యీనెలు పుట్టిరెండు వరుసలుగా ప్రక్కలకు వ్యాపించును. ఈ రెండు విధములగు పత్రములలోను పెద్ద లేక పిల్ల యీనెలనుండియు సనేకములగు రెల్ల యీనెలు పుట్టి వాని మధ్యభాగమునం దంతటను

వలయుల్లికవలె నల్లుకొని యుండును. ఇట్టియాకులందలి యనెల వ్యాపకము జాలాకారవ్యాపకము (meticula venation) అనిపించుకొనును. అరటి, మొదలగు ఏకదీపీజకముల యీనెలందు పిల్ల యీనెలే విస్తారముగ నుండుకొనలు కలియక అవియన్నియు సమానాంతరములు నుండును. ఇట్టి యాకులందలి యీనెల వ్యాపకము సమానాంతర వ్యాపకము (parallel venation) అనిపించుకొనును.

చాల జాతులలో తొడిమ పైకొనదళమున కొకయచున ననుసంధింపబడి యుండును. కాని కొన్నిటిలో నతామరాకు వలె దళమునకు మధ్యగగాని, ఆముదపుటాకుల వలె కేంద్రమునకు కొంత దిగువనుగాని అనుసంధింపబడి యుండును.

లఘుపత్రము లందలి దళము యొక్కగాని, మిత్రపత్రములందలి యుపదళము యొక్కగాని పరిమాణము నందును, ఆకారము నందునుగూడ చాల భేదములు గలవు. పరిమాణమున నీదళము పొడవు వెడల్పులు కొన్ని యడాగులు మొదలు (ఉ॥ అరటి, తాటియాకు) అర లేక పాతిక యంగుళమునకు దక్కువగ (ఉ॥ చింత, పావిలి) నుండు జాతులుగలవు. చాల జాతులలో పత్రదళము పలుచని రేకు వలెనున్నను కొన్నిటిలో నిది కొద్దిగొప్ప దళసరెక్కియు (ఉ॥ గలిజేరు, కిత్తనార) కండబారియు (ఉ॥ కలబంద) నుండుట గలదు. ఉల్లి, సరుగుడు మొదలగు కొన్ని జాతులలో పత్ర

దళములు గుండ్రదేరి కాడవలె నుండుటయు గలదు. కాండములే యాకుల వ్యాపారమును జరుపునట్లేర్పడు బొమ్మజెముడు, నల్లేరు మొదలగు జాతులలో నాకులు లోపించి గాని మిగుల చిన్నవిగను అరుదుగను గాని యుండును. ఆకుల చివళ్లు బటాసీ మొక్క యందువలె నులితీగెలుగా సాగి యితర వస్తువులను పట్టుకొనుటయును గలదు.

సరుగుడు ఆకులవలె నిడివిగను సన్నముగ నుండు ఆకులు సూది (Acicular) ఆకు లనబడును. కొన్ని యాకులు నిడివిగనుండి మిగుల దక్కువ వెడల్పు గలిగియుండును. ఉ॥ వరి మొదలగు తృణజాతులు. గన్నేరు, ఇట్టి యాకులు నిడివి (linear) ఆకు లనబడును. కొన్నిటిలో నాకులు సరమామిడాకులోవలె బల్లెపు (lanceolate) ఆకారమును, అరటి యాకులోవలె నిడివి చొకసాకారము (Oblong) ను, నారింజాకువలె దీర్ఘవృత్త లేక మధ్యవెడల్పు (Elliptic) ఆకారమును, మట్టు బచ్చలి యాకులోవలె క్రింద వెడల్పు (Ovate) ఆకారమును, బిళ్లగన్నేరులో వలె పైన వెడల్పు (Obovate) ఆకారమును, బీర ఆకులోవలె హృదయాకారము (cordate) ను, తామరాకులోవలె కొంచెమించుమించు గుండ్రని (round) ఆకృతియు, చేమ ఆకులోవలె త్రికోణాకృతి (hastate) యు, కొన్ని తూటియాకువలె బాణ (sagittate) ఆకృతియు గలిగియుండును.

పత్రదళములయొక్క గాని, ఉపదళములయొక్క గాని అంచుల (margins) యొక్కయు, కొనల (tips) యొక్కయు

తీరునందుగూడ సనేక భేదములుండును. అంచులు మామిడా కులోవలె గరిలేక సమముగా నున్నయెడల సట్టివి సమాంచలము (entire) లనబడును. గులాబి మొదలగు వానిలో వలె కొద్దిగ గరిగలిగి యుండునెడల సట్టి యాకు రంపగరి (serrate) గలిగియున్న దందురు. అంచు ఇంతకంటె లోతుగ జీలి పండ్లు పెద్దవిగ నుండుచో సట్టి యాకు దంత (dentate) గరి కలదనబడును. ఈ దంతముల మొస గుండ్ర చేరి యుండుచో సట్టి యాకులు వలయదంత (crenate) గరి గలవనబడును. అంచులు గరిలేక సమముగనున్న యాకులోగూడ ఆయంచు మట్టముగలేక పైకిని క్రిందికిని లేచుచు పడుచుండును. ఇట్టి యాకులు తరంగాంచలములు (wavy margin) గలవనబడును. ఉ॥ సరమామిడి.

కొన్ని జాతులలో వాని లఘుపత్రముల యంచులు అచటచట కొద్దిగొప్ప లోతుగ జీలి, కొన్ని తమ్మెలుగ నేర్పడుట గలదు. ఈ తమ్మెలమధ్య చీలికలలోతు కొద్దిగా అనగా ఆకు వెడల్పులో నాలుగనవంతు కంటె తక్కువగ నున్నచో ఇట్టి యాకులు ఛేదిత (cleft) ములు అనబడును. తమ్మెలమధ్య చీలిక లొత్తకంటె లోతుగ నుండినచో సట్టి యాకులు విభాజితము (partite) లనబడును. కొంచె మించుమించు క్రిందివరకు జీలియుండుచో సట్టి యాకులు ఖండితములు అనబడును. ఇట్లు చీలుటచే నేర్పడు తమ్మెలుగూడ మరల కొద్దిగొప్ప చీలియుండుట గలదు.

ప్రదళముల యొక్కయు, ఉపదళముల యొక్కయు కొనల తీరునగూడ చాల భేదములు గలవు. కీ త్తనార యాకు నందువలె కొన కొద్దిగొప్ప గట్టిపడి ముల్లువలె నుండుచో నట్టి మొన సూదిమొన యనబడును. గావియాకునందువలె మిగుల నిడివిదేరి యుండునట్టి కొన ఆదోక (acuminate) మొన యనబడును. మిరెప ఆకునందువలె అంతగా నిడివిలేక మొన దేరి యుండుచో నట్టిది బల్లెవు (lanceolate) మొన అనబడును. కొన గుండ్రదేరి యుండుచో నట్టిది గుండ్ర (round) మొనయనబడును. మొన లోనికి చొట్టదేరి యుండుచో నట్టిది చొట్ట (retuse) మొన అనబడును. ఉ॥ పెద్దపావితీ.

కొన్నిజాతుల యాకు లంతటనుగాని, యంచులందు గాని, కాండములవలె మొగలు గలిగి తడినేల నంటినచో మొక్కలు బయలుదేరుట గలదు. ఉ॥ బీజపత్రి.

కాండము పైనివలెనే కొన్ని జాతుల యాకుల తొడి మలపైనను రేకులపైననుగూడ గొద్దిగొప్ప నూగు ఉండుట గలదు. ఉ॥ బెండ, వరి. ఇట్టియాకులు రోమయుత (hairy) ములు అనబడుచు. కొన్నిజాతుల యాకులు రోమహీనము లుగ (glabrous) నుండుటయుగలదు. ఉ॥ మామిడి. రోమ ముల మృదుత్వము, బిరుసుదనము మొదలగు లక్షణములను బట్టి మృదురోమయుతములు (pubescent), బిరుసురోమ యుతములు (hispid) మొదలగు భేదములు గూడ నేర్పడుచున్నవి.

అయాజాతుల చెట్టుచేమలయందలి పూవుల యమరిక
యందును, వాని నిర్మాణమునందును చాల భేదములుగలవు.
కొన్ని జాతులలో పూవు లొంటరిగనుండును. మరికొన్నిటిలో
సవి సమూహములుగ నుండును. చెట్టుచేమల రేవులయందు
పూవు ఒంటరిగాగాని, సమూహములుగ (గుచ్ఛములుగ)గాని
యమరియందు రీతిని బట్టి గల్గు భేదములు ఈ క్రింద ఉదా
హరణ పూర్వకముగ నిరూపింపబడును:—

I పూవులొంటరిగ (solitary) నుండు జాతులు —

1. రేవులచివర (terminal) నుండునవి. ఉ॥ పెద్దపావల.
2. ఆకు పంకలలో (axillary) నుండునవి. ఉ॥ బిళ్ళ
గన్నేరు.

ఇట్టి జాతులలో పూవులు సామాన్యముగ కురుచ
తొడిమలు గలిగిగాని, లేకుండగాని యుండును. పైన నుదా
హరణముగ నీయబడిన రెండు జాతులలోను తొడిమలు కురు
చగ నుండును.

II పూవులు మంజరులు లేక సమూహములు (inflorescences) గ నుండు జాతులు—

- A అనియతమంజరులు (indefinite inflorescences):—
దిగువ లేక వెలుపలి పూవులు ముందు వికసించుచుండ
మంజరి కొనపై కెదిగి క్రొత్త మొగ్గలనుదోచుచుండును.
- a అనియతలఘమంజరులు (simple indefinite inflorescences)

i తొడిమలుగల (pedicellate) పూవులుండునవి—

1. నిడివిగెలలు (racemes) :- ఒక రెమ్మయందలి ప్రతి కణుపునందును నెక్కిక తొడిమగల పూవుండి యాకులులోపించినగాని, అవిచేటికలుగ పరిణామము నొందినగాని యిట్టి పుష్పమంజరి యేర్పడును. ఉ॥ చిక్కుడు. కొన్నిజాతులలో గెలలు కడుదీర్ఘముగ నుండుటచే క్రిందిపూవులువిడిచి పిందెకట్టినను పైని మొగ్గ తేర్పడుచునే యుండును.

2. కురుచగెలలు (corymbs) :- ఇందు క్రింది పూవుల కాడలు పొడవుగను పైవి కురుచగను నుండుటచే పూవులన్నియు పైభాగమున కొంచ మించుమించు ఒకే మట్టముగ గాని, గొడుగురూపమునగాని యుండు నట్లమరియుండును. ఉ॥ వావింట, లవంగ.

3. గుత్తులు (umbels) :- ఇందు పూవులన్నియు నెకే చోట బయలుదేరి పై యువతరగతిలో వలెనే పైని గొడుగు ఆకారము చేలునట్లుగ నమరియుండును. ఉ॥ ఉల్లి.

ii తొడిమలేని (sessile) పూవులు గలవి.

1. నిడివికంకులు (spikes) :- ఇందొక నిడివియైన కాడ మీద తొడిమలేని పూవు లనేక మమరియుండును. ఉ॥ మిరియము, ఉత్తరేణి.

2. కండకంకులు (spadices) :- ఇందు పుష్పమంజరి యందలి మధ్యకాడ కండబారి దాని క్రిందభాగమున

పూవు లమరియుండును. ఉ॥ చేమ. ఇట్టి జాతులలో నేటిక పెద్దదిగ నెదిగి కంకిని మొదట నావరించి యుండి తరువాత విడచును. దీనికి ఉరుచేటిక (spathe) అని పేరు.

3. గుండ్ర కంకులు (strobillies:—ఇందు వృంతము గుండ్ర దేరి కండగలిగియుండును. దానిపైనిగాని, లోపల గాని తొడిమె లేని పూవులు క్రిక్కిరిసి యుండును. ఉ॥ అనాస, పనస, అత్తి వగైరా.

4. చెండ్లు (capitula):—వృంతపు పైకొన వెడల్పుగు దిమ్మవలె నేర్పడి, దానిపై పూవు లనేకములు ఒక దానిప్రక్క నొకటి అమరియుండును. ఉ॥ బంతి, సూర్యకాంతము.

(b) అనియతమిత్రమమంజరులు (compound indefinite inflorescences):—మిత్రమ పత్రములలోవలె కొన్ని లఘుమంజరులు చేరి అదే తీరుగల పెద్దమంజరిగ నేర్పడుచో నట్టి మంజరి మిత్రమ మంజరి యనబడును. ఇందును ద్విభిన్న, త్రిభిన్న పత్రములందు వలెనే ద్విభిన్న, త్రిభిన్న మంజరు లుండును.

i తొడిమెగల పూవులుండునవి:—

1. నిడివి రెమ్మగెలలు (compound racemes) నిడివి గెలలచే నేర్పడిన భిన్నమంజరులు. ఉ॥ తంగేడు. (ద్విభిన్నమంజరి), ములగ (త్రిభిన్నమంజరి)

2. కురుచ రెమ్మ గెలలు (compound corymbs)

3. కురుచ రెమ్మ గుత్తులు (compound umbels)

ఉ॥ ధనియము, వాము.

4. గుత్తుల రెమ్మ గెలలు (racemes of umbels)

ii తొడిమెలు లేకగాని, అవి కురుచగనుండు నట్టిగాని

పూవులు గలవి:—

1. రెమ్మకంకులు (compound spikes) ఉ॥ గంట, చోడి.

ఇందలి శాఖలకు కణిశములు (spikes) అని

పేరు. అందలి భాగములకు అల్ప కణిశములు

(spikelets) అని పేరు.

2. రెమ్మకండ గెలలు (compound spadices)

ఉ॥ కొబ్బెర, ఈత.

3. చెడ్డ రెమ్మ గెలలు (racemes of capitula)

ఉ॥ చీనా చేమంతి.

B మధ్యారంభ మంజరులు (centrifugal inflorescences

or cymes):— ఇందు మంజరి యందలి కొన లేక

మధ్యపూవులే మొదట వికసించును. మంజరి యెదుగుట

కవకాశములేదు కావున నివి నియతమంజరులు (definite

inflorescences) అనిపించుకొనును.

(a) లఘు మధ్యారంభ మంజరులు (uniparous cymes):—

ఇందు పూవులు మధ్యకాడచుట్టును మరచుట్టు ప్రసారము

గలిగి యుండునవియు (helicoid cymes), అభిముఖ

ప్రసారముగలవియు (scorpioid) గూడ గలవు. రెండు విధములగు లఘు మంజరులలోను నిడివి (elongated) కురుచ (contracted) భేదములు గలవు.

(b) మిశ్రమ మధ్యారంభ మంజరులు (compound cymes):—

i ద్విభిన్న మధ్యారంభ మంజరులు:—

1. రెండు శాఖలేర్పడు (biparous or dichotomous) నవి లేక ద్వివృంతములు.

2. పెక్కు శాఖలు (3-5) ఏర్పడు (multiparous)నవి. పైరెండు ఉపతరగతులలోను నిడివి (elongated) కురుచ (contracted) భేదములు గలవు.

ii త్రిభిన్న మధ్యారంభ మంజరులు :- ఇందు ద్విభిన్నమంజరు లందలి శాఖలకు మరల ఉపశాఖ లేర్పడును.

(c) మిశ్రమ మంజరులు (mixed inflorescences) :-

ఇవి అనియత మంజరులయొక్కయు మధ్యారంభ మంజరుల యొక్కయు మిశ్రణములు.

1. మధ్యారంభ మంజరుల రెమ్మగెలలు. ఉదాహరణ. .

2. చెడ్డమధ్యారంభ మంజరులు.

3. భిన్న మధ్యారంభ మంజరుల రెమ్మ గుత్తులు పూవులు గాని, పుష్పమంజరులుగాని పుట్టుచోట 'చేటికలు' అను పత్రములుండునని 61 వ పుటలో వ్రాయబడెను.

ఈ పత్రములు కొన్ని జాతులలో కొంచెమించుమించు సామాన్యపు ఆకులనుబోలి యుండును. ఉ॥ కనుంబా. పూగొమ్మపై క్రిందిభాగముననున్న వానికంటె పైవి సామాన్యముగ చిన్నవగును. కొన్ని జాతుల చేటికలు చిన్నవియై అల్పదళములనుబోలి యుండును. ఉ॥ వా వింట. కొన్ని జాతులలో నివి రక్షక పత్రములను బోలి పూవు, క్రింద వానివలెనే వలయముగ నేర్పడును. దొంతర వలయము లేర్పడుటయు గలదు. ఉ॥ గులాబీ, గోగు. కొన్నిటిలో నివి ఆకరవంతమగు రంగుగలిగి దళవలయమునకు బదులుగా భృంగాదుల నాకర్షించు చుండును. ఉ॥ బాగినివల్లి. కొన్నిటిలో నీ చేటిక నిడివిగనూ, వెడల్పుగను నుండి మొదట పుష్పమం జరి సంతటిని గప్పియుండి పిమ్మట విడుచుననియు, నిట్టి చేటికలకు ఉరుచేటికలు (spathes) అనియు నిది వరలో దెలుపబడియే యుండెను. కొన్ని జాతులలో నీ చేటికలు ముండ్లుగలిగి పూవులను సంరక్షించు చుండును. ఉ॥ కనుంబా.

రక్షకపత్రములు చాల జాతుల పూవులలో నైదేసి యుండును. నాలుగేసియుండు జాతులుగూడ గలవు. ఉ॥ ఆప. కొన్నిటిలో మూడే యుండును. ఉ॥ నీతాఫలము. కొన్నిటిలో నివి కొద్దిగొప్ప సంయుక్తములుగ నుండునని యిదివరలో తెలుపబడెను. మొదలు మాత్రము గలసియుండినచో కొనలు తమ్మెలు (lobes) గ గాని, దంతములు (teeth) గ

గాని ఏర్పడును. ఉ॥ చిక్కుడు. కొన్నిటిలో నివి ఆకర్షకవృత్తులవలె రంగులు గలిగియుండును. ఉ॥ దానిమ్మ. కొన్నిటిలో నివి రోమముల రూపమును దాల్చును. ఉ॥ బంతి. కొన్ని జాతులలో పుష్పకోశము పూవు వికసించిన కొంత కాలమునకు రాలిపోవును. కొన్నిటిలో ఫలముతో బాటు చివరవరకు నుండును. ఉ॥ సపోటా. 67, 68వ పుటలలో వ్రాయబడినట్లు పుష్పకోశము ఉచ్చముగ నుండు జాతులలో నిది అండాశయముతో సంయుక్తమై దానితో బాటు పెరుగును.

ఆకర్షకవృత్తులు వాని పేరుచే నూచింపబడినట్లు మనూహరములగు రంగులతో నెఱుఘుచుండును. రంగుభేదములలో తెలుపు (white), పసుపు (yellow), నారింజ (orange), ఎరుపు (red), నీలి (blue), ఊదా (purple) రంగులును వాని యంతర్భేదములును తరుచుకాననగును. అరుదుగా ఆకుపచ్చ (green) గ నుండుటయు గలదు. ఉ॥ సకలగుణసంపత్తి. ఆకర్షకవృత్తులును, రక్షకవృత్తులువలె ఐదేసి (ఉ॥ బెండ) గాని, నాలుగేసి (ఉ॥ ఆవ) గాని యుండును. కొన్నిటిలో మూడేసి గాని (ఉ॥ కొబ్బరి) ఐదింటికంటె హెచ్చుగ నుండటం గాని కలదు. (ఉ॥ గులాబి, కలువ). ఆకర్షకవృత్తులు కొన్ని జాతులలో విడిగాను, కొన్నిటిలో తొద్దిగొప్ప సంయుక్తములుగ నుండును. పూర్తిగ సంయుక్తములుగాక కొనలు విడిగా నుండుచో నివి తమ్మెలుగ గాని దంతములుగ గాని ఏర్పడును. సంయుక్తములుగ నున్నను అసంయుక్తములుగ నున్నను వీని యాకారమును, అమరికనుబట్టి ఆయా

జాతులలో నీ దళవలయము గంట (bell) వలెగాని, గరాటీ (funnel) వలెగాని, (ఉ॥ చిరుగడము) గొట్టపు (tubular) ఆకృతిగగాని (ఉ॥ బంతి చెండులోని మధ్యపూవులు) గుండ్రము (round) గ గాని, నక్షత్రాకృతిగ (star shaped) గాని (ఉ॥ మిరెప) యుండ వచ్చును. నాలుగు ఆకర్షక పత్రములే యుండు జాతులలో చెండు అడముగను, రెండు నిలువుగను శిలువతల (cross) ఆకారమున నమరియుండును. చాల జాతులలో నాకర్షకపత్రము లన్నియు సమముగనుండి వలయమునందు సక్రమముగ నమరియుండును. ఇట్టి పూవులు సరాళములు (regular flowers) అనబడును. కొన్ని జాతులలో నీ యాకర్షకపత్రములు కొన్ని పెద్దవిగను, కొన్ని కురుచుగను నుండి సక్రమముగ వలయముగ నేర్పడవు. అట్టివి అసరాళములు (irregular flowers) అనబడును. అసరాళ పుష్పములలో గూడ అనేక తరహాలుగలవు. కంది, పెసర వగైరా కాయధాన్య జాతుల పూవులు, పతాకదళము (standard) అనబడు పెద్దదిగనుండు ఆకర్షక పత్రమొకటియు, పక్షదళములు (wings) అనబడు రెక్కలవంటి దళములజంటయు, ద్రోణదళము (keel) అనబడు దోనెవంటి జంటదళములును గలిగి శీతాకోకచిలుక యాకారము గలిగియుండును. ఇట్టి పూవులు 'పతంగాకార' (papilionaceous) పుష్పములు అనబడును. సంయుక్తదళ వలయముగల కొన్ని జాతులలో రెండుదళముల కొనలుచేరి నిడివిగనెడిగి తెరచిననొరునందలి పైపెనిచుచున్న, తక్కిన మూడుదళముల కొనలును చేరి

క్రిందిపెదవివలెను నుండును. ఇట్టి పూవులు ఓష్ఠాకార (labiate) పుష్పము లనిపించుకొనును. ఉ॥ నూపు. ఇట్లే మరి కొన్ని భేదములుగలవు.

చాలజాతుల యేకదళ బీజకములలోను, కొన్ని ద్విదళ బీజకములలోను (ఉ॥ బచ్చలి) పుష్పకోశమునకును, దళవలయమునకును బదులుగ నేర్పడు పుష్పనిచోళమునందు సామాన్యముగ విడి లేక సంయుక్తదళములు మూడుగాని (ఉ॥ తోటకూర), ఆరుగాని (ఉ॥ ఉల్లి) యుండును. అరుదుగ నైదుండుటయు గలదు (ఉ॥ బచ్చలి). ఆకర్షకపత్రములందు వలెనే వీనియందును ఆకార పరిమాణ వర్ణభేదములు చాల గలవు. రక్షక పత్రములుగాని, ఆకర్షకపత్రములుగాని, పుష్పనిచోళముగాని లేని పూవులను బూయు జాతులును గలవు. ఉ॥ చేమ, మిరియము.

కింజల్కములు కొన్ని జాతులలో ఆకర్షకపత్రముల సంఖ్యతో సమముగ (ఉ॥ వంగ) గాని, రెట్టింపు గాని (ఉ॥ చిక్కుడు)యుండును. కొన్నిటిలోనికను హెచ్చుగా అనగా ఆకర్షక పత్రముల సంఖ్య కంటే మూడు, నాలుగు రెట్లుగాని, యికను హెచ్చుగాని యుండవచ్చును. (ఉ॥ బెండ). అరుదుగ కొన్నిటిలో వాని సంఖ్యకు తగ్గియు నుండ వచ్చును. (ఉ॥ అడ్డసరము [రెండు], వసన [ఒకటి]).

కింజల్కములందలి పోగు లేక కాడ పొడవుగాగాని, (ఉ॥ చిక్కుడు) పొట్టిగ గాని (ఉ॥ తొగరు) కొంచె మించు మించు లేకుండగ గాని (ఉ॥ జిల్లేడు, మల్లె)యుండవచ్చును.

లావునందును ఆయాజాతులలో తారతమ్యములుగలవు. జాతులలో ఆకర్షకవత్తములవలె వెడల్పు గలిగియుం (ఉ॥ కలువ). ఇవి దేనికదేగాని, (ఉ॥ నారింజ) అన్నియు బెండ) తేక కొన్నికొన్నియు దిగువభాగమున యేకమై (ఉ॥ చిక్కుడు) యుండవచ్చును. చిక్కుడు పూవులలో విడిగాను 9 కలసియు నుండును. చాలజాతులలో యు సమమైన పొడవుగలిగియుండును. (ఉ॥ చిక్కుడు). టిలో కొన్ని కురుచగను, కొన్ని పొడవుగను (ఉ॥ పొడవు, 2 కురుచ) యుండును. కొన్ని జాతులలో త్రవీకముల పైననే (ఉ॥ ఉమ్మెత్త) యుండును. కొన్ని నివి క్రిందిభాగమున యాకర్షక వత్తముల కంటియుం . ఉ॥ వంగ. కొన్నిటిలో నివి అండకోశమున కంటియుం . ఉ॥ జామి.

పుప్పొడితిత్తుల యాకార పరిమాణములందును కొన్ని యులు గలవు. సామాన్యముగ నివి జీలకర్ర పాయలవలె గ నుండును. కొన్ని జాతులలో పుప్పొడి తిత్తియందలి ప గదులందును రెండేసి యరలుండును. ఉ॥ దాల్చిని. టిలో పుప్పొడి తిత్తియందలి రెండు గదులును చేరి మైపోవును. (ఉ॥ బెండ, అరటి). కొన్నిటిలో నీ తిత్తి కొనపై అడ్డుగనుండును. (ఉ॥ కేసరి). చాలజాతులలో వ్రగనుండును. (ఉ॥ మామిడి, నారింజ). కొన్నిటిలో తి ముదిరినపిమ్మట జల్లేడుకాయవలె నిలువున నొక వ్రన పగులుటచే పుప్పొడి వెలువడును (ఉ॥ నూపు).

కొన్నిటిలో దీని కొనయందేర్పడు రంధ్రముగూండ నీపుప్పొడి వెలువడును. (ఉ॥ వంగ). కొన్నిటిలో పుప్పొడి తీర్తియందనేక రంధ్రములేర్పడి వానిగూండ పుప్పొడి వెలువడును. (ఉ॥ మామిడిచెట్టుపై బెరుగు బదనిక).

పుప్పొడి రేణువులు సామాన్యముగ నించుక కోల దేరిన గోళాకారముగ నుండునని 64 వ పుటలో తెలుపబడెను. కొన్నిటిలో పూర్తిగ గుండ్రముగగాని (ఉ॥ పూబెండ) కొన్నిజాతులలో పలుకలుదేరిగాని (ఉ॥ బంతి) యుండుటయు గలదు. వానిపైకవచము ముడుతలును సూక్ష్మరంధ్రములును గలిగియుండును. ఏకదళ బీజకములో సామాన్యముగ నివి ఒక్కొక్కటియేయుండును. ద్విదళబీజకములో నివి మూడుగాని హెచ్చుగగాని యుండవచ్చును.

స్త్రీ పుష్పములలో కింజల్కములు లోపించును. ఉ॥ కొబ్బెర. దుంపలు, కాండము మొదలగు వానివలన ప్రవర్ధనము గావింపబడు కొన్ని జాతులలో కింజల్కములు కొన్నిగాని అన్నియుగాని గొడువోయి యుండుటయు అనగా పుప్పొడి తేనివిగ నుండుటయు గలదు (ఉ॥ మల్లె).

ఆయా జాతుల పుష్పగర్భము లందలి కొన్ని భేదములు 2వ ప్రకరణమున దెలుపబడెను. పుష్పగర్భము పెక్కుగర్భకోశములచే నేర్పడు జాతులలో వీనిసంఖ్య 2-12 వరకుగాని యింకను హెచ్చుగగాని యుండవచ్చును. సంయుక్త పుష్పగర్భములు గల జాతులలో సామాన్యముగ నందెన్ని

గర్భకోశము లుండునా అన్ని యరలుండును. కొన్నిటిలో
నీ గర్భకోశపత్రముల యంచులు కలియక పోవుటచే అండ్
కోశము అరలుగా నేర్పడక యేక కోశముగ గన్పించును.
(ఉ॥ ఏనుగు లేక గుర్రపు బాదం). పుష్పగర్భమున ననేక
గర్భకోశములు సంయుక్తములై యుండు జాతులలో నందలి
యండాశయములు మాత్రమే కలసియుండి కీలమును, కీలా
గ్రములును విడిగా నుండవచ్చును. ఉ॥ సీమయవిసె (linseed).
కొన్నిటిలో నండాశయములును, కీలములును గలసియుండి
కీలాగ్రములు మాత్రము విడిగా నుండవచ్చును. ఉ॥ తులసి.
కొన్నిటిలో కీలముల కొసలు మాత్రము కలసియుండి వాని
కాడలు విడిగా నుండవచ్చును. ఉ॥ గన్నేరు, జిల్లేడు. గర్భ
కోశ మొకటిగ నున్న జాతులలో గూడ కీలమును, కీలాగ్ర
మును చేరియుండుట గలదు. ఉ॥ తృణధాన్యజాతులు. పుష్ప
కోశము క్రిందిభాగమున పుష్పగర్భముతో నైక్యమైయుండి,
దాని కొసలును, దళవలయమును, కింజల్కములును అండా
శయముపై నమరి యుండుచో అట్టి పూవులందలి యండా
శయము గిరి న పుటలో దెలుపబడినట్లు నీచము (inferior)
అనబడును. పుష్పకోశ మిట్లుపుష్పగర్భముతో నైక్యముగాక
నది యండాశయమునకు దిగువగ నేయుండునెడల నట్టి యండా
శయము ఉచ్చము (superior) అనబడును. 630

ఆయా జాతుల యండాశయము లందుండు మాపుల
(placenta) సంఖ్య యందును, అవి అమరియుండురీతి యందును
గూడ భేదములు గలవు. ఒక్కొక గర్భకోశ మొక్కొక

యాకును నిలుపుగ మడచినపు డేర్పడు కోశముగ నెంచదగి
యుండును. చిక్కుడు మొదలగు నెకేకోశముగ నుండు నండా
శయమున మావి గర్భకోశపత్రమును మడచినపుడు దాని
యంచులు గలియు మందడి యందుండును. ఇట్లాక ప్రక్కను
మాత్రముండు మావి గర్భకోశపత్రపు రెండంచులందు
నేర్పడు రెండు మావులయొక్క యుకూటమని భావింపదగును.
పెక్కు గర్భకోశములు సంయుక్తమగుటచే నేర్పడు పుష్ప
గర్భమున నన్ని కోశపత్రముల యంచులును మధ్యగా గలియు
టచే అన్నిటి మావులును నచట నెకే కూటముగ జేరియుం
డును. (ఉ॥ నారింజ, బెండ.) పుష్పగర్భమున పెక్కుకోశ
ములు చేరియున్నచు నందు మధ్యగోడ లేర్పడకపోవుటచే
నందలి గర్భకోశపత్రముల యంచులును, అందేర్పడు మావు
లును చుట్టుగోడ సంతియే యుండును. (ఉ॥ వైయొలము
pansy). గర్భకోశపత్రముల యంచులు మధ్యగోడలుగ
నేర్పడక చుట్టుగోడపై మించులుగ మాత్రమే యెదుగుచో
నట్టి మించుల యంచులందొక్కొక మావి యేర్పడును.
అనగా కోశముల సంఖ్యకు రెట్టింపు మావు లుండును. (ఉ॥
గుమ్మడి, పుచ్చ, దోస).

కొన్ని జాతులలో పుష్పగర్భమునకును, కింజల్కవల
యమునకును మధ్య పరివేషము అనబడు నంగ మొకటియుండు
నని గిరివ పుటలో దెలుపబడెను. ఇది కొన్ని జాతులలో (ఉ॥
గులాబీ) గిన్నె యాకృతి గలిగియుండును. కొన్నిటిలో (ఉ॥
నారింజ) నది గ్రంధివలె దళనరెక్కిన వలయముగ నుండును.

కొన్ని జాతులలో (ఉ॥ ఆప కంటుంబము)నిది కింజల్కముల మొదటనుండు అల్పదళములుగ నేర్పడును. కొన్నిటిలో (ఉ॥ ధనియపు కంటుంబము) నిది పుష్పకోశముతోపాటు ఉచ్చమై యాదాశయము నధిష్ఠించియుండును.

పూవునందలి నాలు వలయములును అందలి భాగము లును మొగ్గయం దమరియుండు రీతిలో నాయాజాతులందు కొన్ని భేదములుగలవు. రక్షకపత్రములుగాని ఆకర్షక పత్రములుగాని వియక్తములుగ నుండు పూవులందు వానియం చులు కొన్ని జాతులలో ఒకదానినొకటి యంటిగాని, అట్లంట కయేగాని యుండవచ్చును. ఉ॥ మందారపూవునందలి రక్షక పత్రములు. కొన్నిటిలో నొకదళముయొక్క రెండంచుల లోను నొకటి ప్రక్కదాని యంచుపై కెక్కియుండి రెండవది మరియొక దళపు అంచుక్రింద నమరియుండును. ఉ॥ గంగ రావిలోని ఆకర్షకపత్రములు. కొన్ని జాతులలో జామిమొగ్గ లందువలె కొన్ని ఆకర్షకపత్రముల యంచులు రెండును ప్రక్క పత్రపు అంచులపై కెక్కియుండును. కొన్నిటి యంచులు రెండును ప్రక్క వాని యంచులక్రింద నుండును. పూవులలో సామాన్యముగ రెండు రక్షకపత్రముల మందడి కెదురుగ నొకయాకర్షకపత్ర మమరియుండును. రెండొకర్షక పత్రముల మందడి కెదురుగ నొక కింజల్కముండును. రెండేసి కింజల్కముల నందున కెదురుగ నొక్కొక గర్భకోశముండును.

కాయలందలి కొన్ని ముఖ్యభేదములు 70, 71 పుట లందు తెలుసబడెను. వానిని ప్రధానముగ కండకాయలు

(fleshy fruits) ఎండుకాయలు (dry fruits) అని రెండు తరగతులుగ విభజింపవచ్చును. ఫలకవచము కొద్ది గొప్ప గుఱ్ఱు లేక కండదేరియుండు దోస, మామిడి మొదలగు జాతులు కండకాయలు. చివర కెండిపోవు చిక్కుడు, బెండ వంటివి ఎండు కాయలు.

కండకాయలలో సామాన్యముగ ఫలకవచమున పైని బాహ్య ఫలకవచము (epicarp) అనబడు సన్నని పొరగా నుండు తొక్కయును, దానిలోపల మధ్య ఫలకవచము (mesocarp) అనబడు కొద్ది గొప్ప దళసరిగనుండు కండ లేక గుఱ్ఱు లేక రసమును ఊడును. ఇట్టి కాయలు మృదు ఫలములు berries) అనబడును. కొన్ని జాతులలో నీరెంటి క్రిందను అంతఃఫలకవచము (endocarp) అనబడు గట్టి పొర యుండును. మామిడికాయలోని తుంకయందలి జిగి యైనభాగమిదియే. ఇట్టి కాయలు పెంకుకాయలు (drupes) అనబడును. ఉక్కిరిబ్బెర, బాదం, రేగుకాయ. కొబ్బరికాయ యందలి గుఱ్ఱభాగము వీచువలెనేర్పడుచున్నది. కొన్ని జాతుల కండకాయలలో కండగా నేర్పడుభాగము ఫలకవచమునకు చెందినదిగాక వికృతినొందిన వృంతవీకము లేక వృంతాగ్రమై యుండును. ఉన్నేమరేగు, జీడిమామిడి. నీమరేగుపండునందు వృంతవీకము విజృంభించి నిజమగు ఫలము నావరించివైచును. ఇట్టిఫలములు గుప్తఫలములు (pomes) అనబడును. జీడి మామిడిలో నిజమగుకాయ మనము గింజ యరునదియే. మనము జీడిమామిడిపండు అనునది నిజముగ వికృతినొందిన

వృంతాగ్రమే. ఇట్టి ఫలములకు మిథ్యాఫలములు (false fruits) అనిపేరు.

ఎండుకాయలలో ఫలకవచమున ఆహార పదార్థము లంతాగా నుండవు. కొన్ని జాతులలో నిట్టి కాయ లెండిన వెనుక పగిలి గింజలను వెలువరించును. ఇట్టివి విదారణ (dehiscent) ఫలములు. ఇందు కొన్ని ఒక యంచున మాత్రమే వగులును. ఉ॥ జల్లేడు, బిళ్ళగన్నేరు. ఇట్టివి ఏక విదారణ ఫలములు (Follicles). కొన్ని రెండు అంచులును బగులును. ఉ॥ చిక్కుడు, అనుము. ఇవి ద్వివిదారణఫలములు (legumes). కొన్ని యింకను హెచ్చు చీలికలగును. ఉ॥ బెండ, ప్రత్తి. ఇట్టివి బహు విదారణ ఫలములు (capsules) అనబడును. పగులవి యెండుకాయలు అవిదారణ ఫలములు (indehiscent fruits). అనబడును. ఒక్కొక గింజగల ఫలములు సామాన్యముగ బగులవు. ఉ॥ బంతి, సూర్యకాంతము. వరి మొదలగు తృణజాతులలోవలె బీజమును, ఫలకవచమును ఏక నుగు ఫలములు కవచబీజకములు (caryopses) అనబడును. మనము వడ్లగింజ యను దానిలోనుండు బియ్యపుగింజయే నిజమైనఫలము. బియ్యపు గింజపై తవుడు పొర బీజకవచమును, ఫలకవచమును ఏక మగుటచే నేర్పడును. సంయుక్తగర్భకోశమువలన నేర్పడు కొన్ని జాతులయందు కాయలు ఒక్కొక గింజగల భాగములుగ విడిపోవుటగలదు. ఇట్టివి విభాజ్య ఫలములు (schizocarps) అనబడును. ఇట్లు విడిపోవు జాతులలో విదారణ ఫలములును (ఉ॥ ఆము

దము), అవిదారణ ఫలములును (ఉ॥జీలకర్ర) గూడ గలవు. ఒకేగర్భకోశమువలన నేర్పడి పెక్కు గింజలుగల కొన్ని జాతుల యెండుకాయలుగూడ నిట్లు ఒక్కొక్క గింజగల తునకలుగ విడిపోవుటగలదు. ఉ॥ తుమ్మ. బహువిదారణ ఫలములందు ఒకేకోశము లేక గదిగాని పెక్కు గదులుగాని యుండవచ్చును. అవి పగులు రీతియందును భేదములుగలవు. కొన్నిటిలో నివి నిలువుగ బగులును. ఇందును పగుళ్లు క్రిందివరకును నుండుటగాని (ఉ॥ బెండ) లేక సగమువరకే యుండుటగాని (ఉ॥ బ్రహ్మదండి) కలదు. మరియు ఫలకవచమునందలి కోశముల పగుళ్లు వాని వెన్నులందుడుచో నిట్టిది కోష్ఠవిదారణము (sutural dehescence) అనబడును. ఉ॥ బెండ. కోశముల మందశ్చలోనుండుచో (ఉ॥ ఆముదము) నట్టిది భిత్తివిదారణము (septicidal indehescence) అనబడును. కొన్ని జాతులలో కోశముల యడుగోడలు మధ్యగ నుండి పోయి తక్కిన ఫలకవచమే విడిపోవును. ఉ॥ ఉమ్మెత్త. కొన్నిటిలో నివి అడుగొడగిలి రెండుడిప్పలుగ వీడుటయు గలదు. ఉ॥ గలిజేగు. ఇట్టికాయ పేటికాఫలము (utricle) అనబడును.

చాల జాతులలో పుష్పములు పుప్పొడి సంపర్కము వలన గర్భవతులు కానిచో నందలి అండాశయము కాయగా నేర్పడును. కాని యొక్కొక్కప్పుడు కొన్ని జాతులలో (ఉ॥ దొండ, ఆగాకర, బొప్పాయి). పూవులు గర్భవతులు గాకపోయినను అండాశయము రాలిపోక కాయగ నేర్పడుట

గలదు. ఇట్టి కాయలలో విత్తులు లేకపోవచ్చును. ఉన్నను అవి పిల్కలు మొలకెత్తజాలవు. దుంపవలన, అట్లవలన ప్రవర్ధనము చేయబడు కొన్ని జాతులలో (ఉ॥ సామాన్యపు అరటిరకములు, గింజలులేని నారింజ) గూడ పూవులు గర్భవతులైనను వానినుండి ఏర్పడు కాయలలో విత్తులు చైతన్యములేక నామమాత్రముగ నుండుట గలదు.

బీజాండములును వానినుండి యేర్పడు బీజములును సామాన్యపు చెట్లుచేమలందు అండాశయములచేతను, వాని నుండిపుట్టు కాయలచేతను నావరింపబడియుండును. అందుచే నిట్టి జాతులకు సంవృతబీజకములు (angiosperms) అను పేరుకలిగెను. కొన్నిజాతులలో బీజాండములును వానినుండి పుట్టు విత్తులును నట్లావరింపబడి యుండకపోవుటచే వీనిని వివృతబీజకములు (gymnosperms) అందురు. ఉ॥ పేరీత, దేవదారు. కాని కొందరు శాస్త్రజ్ఞులు వీనియందుగూడ బీజాండములుండు పత్రములును మొకవిధమగు కోశముల వంటివిగనే యెంచదగియున్నవనియు నందుచే నీభేదమంతగా పాటింప నవసరములేదనియు చెప్పుదురు.

కొన్నిజాతుల విత్తులు చాల చిన్నవి ఉ॥ పొగాకు. కొన్నిటిలో చాల పెద్దవి ఉ॥ కొబ్బెర. కొన్నిటిలో నివి గుండ్రముగ నుండును ఉ॥ కుంకుడు. కొన్నిటిలో కోలగ నుండును ఉ॥ పనస. కొన్నిటిలో బల్లపరుపుగా నుండును. ఉ॥ నంగ. విత్తులు తల్లి వృక్షములనుండి దూరముగ గొని

పోబడుటకు కొన్ని జాతులలో గల ఏర్పాట్లను గూర్చి 72, 73, 74 పుటలలో వ్రాయబడెను.

కొన్ని జాతుల విత్తుల చైతన్యము శిశ్రుముగ నశించి పోవును. ఉ: పనస, వేరుసెనగ. కొన్నిటి చైతన్యము కొన్ని సంవత్సరములవరకు చెడదు. ఉ: చాలజాతుల గడ్డిగింజలు, గలిజేరు. కొన్నిటి చైతన్యము నూరు సంవత్సరములవరకు చెడకుండ నుండిన నిదర్శనములు గలవు.

కొన్ని జాతుల విత్తులు ఫలమునుండి వెలువడిన వెంటనే నాటినను మొలకెత్తును. ఉ: పనస, బొప్పాయి, గరిక, నన్నవరి. కొన్నిటివిత్తులు మొలచుటకు కొన్ని నెలలు నిల్వయుండవలెను. ఉ: కొణామణివరి, పెసలు. పైని చెప్పిన భేదములు ఆయా జాతుల విత్తులను నిల్వచేయుట యందును, వానిని విత్తుకాల నిర్ణయమునందును గమనింపదగియున్నవి. ఆయా జాతుల విత్తుల మొలకలకు వలయు ఉష్ణతయందును భేదము లుండవచ్చును. ఉష్ణమండలపు జాతులకు సామాన్యముగ సీ యుష్ణత 75° ఫ-95° ఫ.ల వరకుండుట యనుకూలము. కొన్ని సమశీతోష్ణ మండలపు జాతులకు 45° ఫ-65° ఫ.లు మాత్రమేయుండిన చాలును. ఈ విషయమై మరియొకచోట విపులముగ వ్రాయబడును.

విత్తే చెట్టుచేమల కాదిమదశయు, సంతిమ దశయునై యున్నది. వెనుకటి పుటలందు వివరింపబడిన ఆయా జాతుల ప్రత్యేకలక్షణములన్నియు విత్తునండిమిడియున్నవి. కాయయు

విత్తును ఏర్పడుటకు మూలమగు స్త్రీ పురుష బీజకణములలోని వర్ణతంత్రు ఖండమునందలి గుణులే యిట్లు ఆయాలక్షణముల నొక తరమునుండి మరియొక తరమునకు సంక్రమింపజేయునవి. విత్తులు మొలచి మొక్కగా నెదిగినపుడు అందు గుప్తముగనున్న లక్షణములన్నియు మరల ప్రస్ఫుటమగుచున్నవి. మొక్క మరల పుష్పించి ఫలించునపుడు విత్తులం దాలక్షణములన్నియు మరల గుప్తమగుచున్నవి. కావున కరక కళయందు సలక్షణమైన విత్తోక ప్రధానాంగమని గ్రహింపవలెను.

నాలుగవ ప్రకరణము

చెట్టు చేమల వర్గీకరణము

మును అండాశయములవలె సంయుక్తములుగాక చీలియే
యుండును. మూటియందును పుష్పకోశములక్రింద చేటికా
నలయము (epicalyx) గలదు. కొన్ని సామాన్య లక్షణ
ములుగల కొన్ని కుటుంబములు వానియందలి కొన్ని
సామాన్యలక్షణములను బట్టి మరల నుపశ్రేణులుగ గూర్చ
బడుచున్నవి. బెండకుటుంబమును, శీతాఫలకుటుంబమును
పూవునందలి యంగములు వృంతాగ్రమున నమరియుండు
టచే - వృంతాగ్రస్థ దళములు (thalamiferae) అనబడు
మొకేశ్రేణిలో జేర్చబడెను. ఇట్లే మామిడియు నారింజయు
పేరుపేరు కుటుంబములలోనివైనను కింజల్కవలయమునకు
లోపల మొకవిధమగు పల్మేమువంటి యంగమేర్పడి యుండు
టచే పరివేషయుత పుష్పకములు (disciferae) అనబడు
మరియొక శ్రేణిలో జేర్చబడెను. పైరెండు శ్రేణులలోను
గూడ పూవులందు ఆకర్షకపత్రములు విడిగనుండుటచే
అసంయుక్తాకర్షకపత్రములు † (polypetalae) అను పుష్ప
తరగతిలో జేర్చబడుచున్నవి. ఆకర్షకపత్రములు సంయుక్తము
లుగ న్ని నుండు కుటుంబములుగల శ్రేణులు సంయుక్తాకర్షక
పత్రములు (gamopetalae) అను మరియొక ఉపతరగతిలో
జేర్చబడుచున్నవి. ఇవి రెండును అసంపూర్ణ పుష్పకములు*

రింపబడుచున్నవి. ఒక్కొక్కప్పుడు కుటుంబపు పేరును, గణపు పేరును
గూడ నొకటిగానే యుండుటకూడ తెలిసింపచును, ఉ॥ బెండ కుటుం
బము, బెండగణము.

వలయలికగా జీలు యీనెలు గలిగియుండుటయు, పూవు లందలి పుష్పకోశమును, దళవలయమును నాలుగు లేక ఐదు భాగములు గలిగియుండుటయు వీని ముఖ్యలక్షణములు. విత్తు ఒకే బీజదళము గలిగియుండుటయు, పుష్పకోశమును దళ వలయమును మూడేసి లేక ఆరేసి భాగములు గలిగియుండు టయు, ఆకులు సమానాంతరమగు యీనెలుగలిగి యుండు టయు, వేళ్ళు నారవేళ్ళుగ నుండుటయు, కాండము కొంచె మించుమించు మొదలు పుట్టినంత లావుగనే యుండుటయు ఏకదళబీజకముల ముఖ్యలక్షణములు.

ద్విదళబీజకములు మరల అసంయుక్త ఆకర్షకపత్రక ములు † (polypetalae), సంయుక్త ఆకర్షకపత్రకములు ‡ (gamopetalae), అసంపూర్ణ పుష్పకములు * (incompl-etae) అని ప్రత్యేకలక్షణములుగల మూడు ఉపతరగతు లుగ విభజింపబడుచున్నవి.

ఈ మూడు ఉపతరగతులును మరల కొన్ని శ్రేణులు (series) గను, ఒక్కొక్క శ్రేణిమరల కొన్ని కుటుంబములు (natural orders or families) గను విభజింపబడుచున్నవి. ఒక్కొక్క కుటుంబమున కొన్ని గణములు చేరియుండును. ఒక్కొక్కగణమున కొన్ని జాతులు (species) చేరియుండును. ఒక యుదాహరణము:- ప్రత్తి, బెండ, గోగు ఇవి మూడును

† ఆకర్షకపత్రములు - విడివిడిగానుండు పుష్పములు గలవి.

‡ ఆకర్షకపత్రములన్నియు కలసి ఏకదళవలయముగ నుండునవి.

* కొన్ని యంగములు లోపింబియుండు పూవులు గలవి.

ప్రత్యేక లక్షణములుగల జాతులుగ పరిగణింపబడుచున్నవి. కాని యీమూడింటిలోను కడపటి రెండిటికిని కొన్ని సామ్యము లుండుటచే నివి బెండగణము (hibiscus) అనబడు నెకేగణ మున జేర్చబడుచున్నవి. మనుష్యుల పేర్లలో నింటిపేరువంటిదే యీ గణపుపేరు. బెండకు శాస్త్రీయనామమగు (hibiscus esculentus) నందును, గోగునకు శాస్త్రీయ నామమగు (hibiscus cannabinus) నందును గల (hibiscus) అను మొదటిభాగము ఆజాతులుచేరియుండు గణముయొక్క పేరును సూచించును. ఆ పేళ్లయందలి రెండవభాగము ఆ రెండు జాతులయొక్కయు ప్రత్యేక స్వభావమును దెలియజేయును. బెండ, గోగు పూవులకు, వీనికిని ప్రత్తిపూవులకును గల సామ్యముకంటె హెచ్చుసామ్యముగలదు. ఈ రెండుజాతుల పూవులందును చేటికలు 5 గాని, హెచ్చుగగాని యుండును. ప్రత్తిపూవునందు చేటికలు మూడేయుండును. అండాశయ మున 2 లేక 4 గదులుండును. కావున ప్రత్తిమొక్క ప్రత్తి గణము (gossypium) అనబడు మరియొక ప్రత్యేకగణమున జేర్చబడెను. కాని ప్రత్తియు, బెండయు, గోగును మూడును కొన్ని సామ్యములు గలిగియుండుటచే బెండ కుటుంబము (malvaceae) అను పేరుతోనే వ్యవహరింపబడు నెకే కుటుంబమున చేర్చబడుచున్నవి. ఈమూడుజాతుల కీలాగ

1. ఆయా గణములకును, కుటుంబములకును లాటిన్ లోగల శాస్త్రీయ నామములవలె సార్థకములుగ నుండు దేశీయపు పేరింకను కల్పింపబడి యుండలేదు. కావున నివి బెండకుటుంబము. ప్రత్తిగణము అని యిట్లా మూ కుటుంబము లందలి ముఖ్యజాతుల పేర్లతోనే వ్యవహ

మును అండాశయములవలె సంయుక్తములుగాక చీలియే
యుండును. మూటియందును పుష్పకోశములక్రింద చేటికా
వలయము (epicalyx) గలదు. కొన్ని సామాన్య లక్షణ
ములుగల కొన్ని కుటుంబములు వానియందలి కొన్ని
సామాన్యలక్షణములను బట్టి మరల నుపశ్రేణులుగ గూర్చ
బడుచున్నవి. బెండకుటుంబమును, శీతాఫలకుటుంబమును
పూవునందలి యంగములు వృంతాగ్రమున నమరియుండు
టచే - వృంతాగ్రస్థ దళములు (thalamiferae) అనబడు
నెకేశ్రేణిలో జేర్చబడెను. ఇట్లే మామిడియు నారింజయు
వేరువేరు కుటుంబములలోనివైనను కింజల్కవలయమునకు
లోపల నెకవిధమగు పల్కేమువంటి యంగమేర్పడి యుండు
టచే పరివేషయుత పుష్పకములు (disciferae) అనబడు
మరియొక శ్రేణిలో జేర్చబడెను. పైరెండు శ్రేణులలోను
గూడ పూవులందు ఆకర్షకపత్రములు విడిగనుండుటచే
అసంయుక్తాకర్షకపత్రములు † (polypetalae) అను పుష్ప
తరగతిలో జేర్చబడుచున్నవి. ఆకర్షకపత్రములు సంయుక్తము
లుగ గ్రీనుండు కుటుంబములుగల శ్రేణులు సంయుక్తాకర్షక
పత్రములు (gamopetalae) అను మరియొక ఉపతరగతిలో
చేర్చబడుచున్నవి. ఇవి రెండును అసంపూర్ణ పుష్పకములు*

రింపబడుచున్నవి. ఒక్కొక్కప్పుడు కుటుంబపు పేరును, గణపు పేరును
గూడ నొకటిగానే యుండుటగూడ తటస్థమను, ఉ॥ బెండ కుటుం
బము, బెండగణము.

† ఆకర్షకపత్రములు విడివిడిగా నుండు పుష్పములుగలవి.

గ్రీ ఆకర్షకపత్రములన్నియు కలసి ఏకదళవలయముగ నుండునవి.

* కొన్ని యంగములు లోపించియుండు పూవులు గలవి.

(incompletae) ను చేరి ద్విదళ బీజకములుగ నేర్పడుచున్నవి. ఇట్లే ఏకదళ బీజకములుగూడ కొన్ని శ్రేణులుగను, కుటుంబములుగను, గణములుగను విభజింపబడుచున్నవి.

ఈ క్రింద క్షేత్ర కృషికి సంబంధించిన కొన్ని ముఖ్య జాతులను పైవిధముగ విభజించి వాని శాస్త్రీయ నామములు గూడ తెలుపబడును.

I ద్విదళ బీజకములు (Dicotyledons)

A అసంయుక్త ఆకర్షక పత్రములు (Polypetalae)

1 వృంతాగ్రస్థ పుష్పకములు (Thalamiferae):- ఇందు పుష్పమునందలి యాగములు వృంతాగ్రమున నమరి యుండును.

a సీతాఫలపు కుటుంబము * (Anonaceae) :- ఇందలి ముఖ్యజాతులు.

1. సీతాఫలము (Custard apple—*A. squamosa*)

2. రామాఫలము (Bullock's heart—*A. reticulata*)

3. పుల్ల లేక మూడ్ల సీతాఫలం (Soursop—*A. Muricata*)

* ఈ కుటుంబమునందలి జాతులలో రక్షకపత్రములు మూడు - చిన్నవి. ఆకర్షక పత్రములు ఆరు. ఇవి రెండు లేక మూడు వరుసలుగ నమరియుండును. కింజల్కము లనేకములు ఆండాశయము పైనుండును. ఆండాశయము ఉచ్చము. ఇందుండు ననేకమగు గర్భకోశములు సంయుక్తములుగాని, అసంయుక్తములుగాని యుండవచ్చును. విత్తులు బీజ పోషక (endosperm) సహితములు. ఇందలి జాతులు చాలవరకు చిన్నచెట్లు లేక గుల్మములు.

b ఆవకుటుంబము † (Cruciferae)

1. ఆవ { Mustard-Brassica juncea }

2. గోబి (Cabbage-B. oleracea)

3. ముల్లంగి (Radish-Raphanus sativa)

c బెండ కుటుంబము ‡ (Malvaceae)

1. బెండ (Ladies finger-Hibiscus l. esculentus)

2. గోగు (H. Cannabinus)

3. పుల్లగోగు (H. Sabdariffa)

4. భమిడిప్రత్తి (Gossypium arboreum)

5. తెల్లప్రత్తి (G. Herbaceum)

6. జడప్రత్తి (G. Brazilensis)

7. శంబోడియాప్రత్తి (G. Hirsutum)

ii పరివేషయుత పుష్పకములు (disciferae) :— ఇందు

కింజల్క వలయుమునకు లోపల నొక విధమగు పల్లెము వంటిదేర్పడి యుండును.

† ఇందలి జాతులన్నియు నోవధులు (herbs). రక్షకపత్రములు 4 కిలువ యాకారమున నమరియుండును. కింజల్కములు 6. అందు రెండు కురుచు. పుష్పగర్భము రెండుకోశములు చేరి యేర్పడినదై యుండును.

‡ ఇందలి జాతులు ఓవధులుగాని, గుల్మములు (shrubs) గాని యుండును. అకులు లఘుపత్రములు. పుష్పకోశము సంయుక్తము. విదుగ జీలియుండును. ఆకర్షకపత్రములు 5. కింజల్కము లనేకములు. క్రింద నన్నియు జీలి గొట్టముగ నేర్పడి కీలమును జాటియుండును. పుష్పగర్భము 3—5 కుదులు గలిగియుండును. బీజపిండములు మధ్యగా నుండి మాని నంటియుండును. కాయ బహువిదారణఫలము.

(కాశ్మీరము నామమున మొదటిభాగ మొకటియగు జాతులన్నియు నొకే గణములోనివని గ్రహింపదగినను.

a నారింజ కుటుంబము (Rutaceae)

1. దేశవాళీ నారింజ (Sour orange-Citrus auran-
tium)
2. తీయనారింజ (Sweet orange-C. sinensis)
3. కమలాఫలము (Loose jacket orange-C,
Nobilis)
4. తీయనిమ్మ (Sweet lime-C. limetta)
5. పంపరపనన (Pomelo-C. decumanna)
6. మాదీఫలము (Citron-C. Medica)
7. దబ్బ (Rough lemon-C. limonium)
8. నిమ్మ (Lime-C. aurantifolia)
9. వెలగ (Wood apple-Feronia elephantum)

b రేగుకుటుంబము † (Rhmnnaceae)

† ఇందలి జాతుల ఆకులు, పూవులు, పండ్లు, తొక్కలు మొదలగువానియందు దోళిదమగు నస్థిర తైలగ్రంథులుండును. ఆకుల తొడిమల క్రింద ఆల్పదళములు (stipules) ఉండవు. పుష్పకోశము గిన్నెవలె 5 దంతములు గలిగియుండును. అకర్షకపత్రములు 4 లేక 5 ఉండును. కింజల్కము లనేకములు. ఈ వలయమునకు లోపల మధ్యగదమును గలియుండు స్పష్టమగు పరివేషము (disc) గలదు. అండాశయమున 4 మొదలు పొచ్చు గర్భకోశములు జేరియుండును. ఫలము రసము లేక గుంజితో కూడియుండును. ఈ కుటుంబమునందు చిన్న చెట్లును, గుల్మములును గూడగలవు.

† పూవులు సంపూర్ణములు. సరాళములు, చిన్నవి. అకుపచ్చగ నుండు మధ్యగంధ మంజరులుగ నుండును. రక్షకపత్రములు 4-5 ఉండును. క్రిందిభాగము గొట్టమువలె నేర్పడియుండును. అకర్షక పత్రములు 4-5 కింజల్కములు 4-5 అకర్షక పత్రముల కదురుగ నుండును. పరివేషము

1. దేశవాళీరేగు (country plum—*Zizyphus jujuba*)

2. కాశీరేగు (long plum—*B. Vulgaris*)

c జీడిమామిడి కుటుంబము (Anacardiaceae)

1. జీడిమామిడి (Cashew nut - *Anacardium occidentale*)

2. మామిడి (Mango - *Mangifera Indica*)

111 సంయుక్త పుష్పకోశములు (Calyciferae):—

ఇందు రక్షకపత్రములు సంయుక్తముగ నుండును.

a కాయధాన్య కుటుంబము ‡ (Legumenosae) యీ కుటుంబమునందలి జాతులు కొన్ని లక్షణసామ్యములను, భేదములనుబట్టి మూడు ఉపకుటుంబములుగా విభజింపబడుచున్నవి.

కండబారియుండును. అండాశయము 2—3 గదులు గలిగియుండి పరివేషమునం దిమిడియుండును. ఫలము పెంతు కాయ, లేక రెక్కలు గలిగి యుండును. గింజలలో బీజకపోషకముండును. ఈ కుటుంబమున చిన్న చెట్లును, గుల్మములును గూడ గలవు.

ఇందలి జాతులు చెట్లుగ నెగుగును. ఇంగువపూవుల రెమ్మగలవిగ నుండును. చిన్నవి. సరాళములు. ఏకలింగములును, ద్విలింగములును గూడ ఒకే చెట్టున నుండును. రక్షకపత్రములును, అక్షకపత్రములును అసంయుక్తములు. — 3 ఉండును. కింజల్కములును అన్నియేగాని, రెట్టింపుగాని యుండును. ఇవి స్ఫుటముగ నుండు పరివేషముపై నమరియుండును. అండాశయము ఉచ్చము. ఒకే గిదిగలది. ఒకే బీజపిండముగలది. ఫలము శిలాఫలము. గింజ పెద్దది. బీజకపోషకము లేనిది.

‡ ఇందు ఓషధులును, గుల్మములును, తీగలును, చెట్లును గూడ గలవు. ఈ కుటుంబపు ముఖ్యలక్షణము, పూవులు విడదీసి రక్షక పత్రము

౧. చిక్కుడు ఉపకుటుంబము. *

1. పెసర (Green gram-Phaseolus radiatus)
2. పిల్లి పెసర (Phaseolus trilobatum)
3. పసుము (Black gram-phaseolus mungo)
4. మొక్కచిక్కుడు (French bean - phaseolus vulgaris)
5. కంది (Red gram-Cajanus Indicus)
6. అనుము † (Field bean-Dolichos lablab)
7. ఉలవ (Horse gram-Dolichos biflorus)
8. పెనా (Bengal gram-Cicer arietinum)
9. పొద్దుల (Cow gram-Vigna catyang)
10. గోరుచిక్కుడు (Cluster bean - Cyamopsis proroloides)
11. సున్నంబ (Sunn hemp-Crotolaria juncia)
12. తేనుకనా (Ground nut-Arachis hypogea)
13. సోయా అనుము (Soya bean-Glycine soja)

అనుము, పొద్దుల ప్రత్యేకములు. 10 గాని పొద్దుగాని కింజల్కములును, పండియరము, పిక్కు అండాశయములును గల పుష్పగర్భమును గలిగి యుండును.

* అంగ పూవుల మాదన ప్రకరణమున తెలుపబడినట్లు పితా పిల్లములు యావరము గలిగిన అనారాధ పుష్పములు. కింజల్కములందలి నాగుల ఒక కుటుంబము గాని రెండుకుటుంబములుగాని చేరియుండును.

† అనుపచిక్కు గు్పు అనునవికూడ యిందుచేరినవే.

1. అండాశయ చిక్కుడు అనునదికూడ యిందుచేరినదే.

14. వెంపలి (Tephrosia purpurea)
15. నీలి (Indigo-Indigofera tinctoria)
16. సీమ అవిసె (Agathi gnaceriplora)
17. జీలుగ (Daoncha-Sesbania aculeata)
18. కానుగ (pongamie glabra)
9. తురాయి (Caesalpinae) ఉపకుటుంబము 8
 1. చింత (Tamarind-Tamarindus-Indicus)
 2. తంగేడు (Cassia auriculata)
 3. తురాయి (Caesalpina pulcherrima)
3. అలిమేద (Mimosae) ఉపకుటుంబము. †
 1. తుమ్మ (Babool-Acacia arabica)
 2. సీకాయ (Acacia concinna)
 3. నిద్రగన్నేరు (Raintree-pithacolibium saman)
 4. సీమ చింత (pithacolibium dulcis)

8 పూవులు సరాళములు. కింజల్కములు పది మాత్రముండును ఇందు అన్నియుగాని కొన్ని గాని ఫలవంతములు. పోగులు విడిగా నుండును.

† ఇందు పూవులు సామాన్యముగ చిన్నవికనుండి, యవేకము లొక చిన్న మంజరిగా నమరియుండును. పూవు లంఘూర్లములు. కాని కొన్ని గణములలో నొకేమంజరిలో మగపూవులును, గొడ్డుపూవులును కలసియుండుటగలదు. కింజల్కముల లంఘి నియతముగ గాని అనియతముగ గాని యుండును. కాని అన్నియు విడివిడిగా నుండును.

d. గోరింట లేక నేరేడు (Myrtaceae) కుటుంబమున

1. నేరేడు (Syzigium Jambolanum)
2. జామి Guava - Psidium guyava)
3. గులాబీజామి Rose apple-Jambolana Vulgaris)
4. జంబూమలాకా (Engenia Malaccensis)

e. గుమ్మడి (Cucurbitace) కుటుంబము. ‡

1. గుమ్మడి (Pumpkin - Cucurbita pepo)
2. సీమగుమ్మడి Squash gourd - C. maxima)
3. దోస (Cucumber- C. sativa)
4. ఖర్బూజా (Melon - C. Melo)
5. బీర Ribbed gourd - Luffa acutangula)
6. గుత్తిబీర (L. Amara)
7. నేతిబీర (L. aegyptica)

‡ ఇందలి జాతులు గుల్మములుగ గాని చెట్లుగ గాని యొందును. ఈ కుటుంబమునకు సామాన్యముగ నేరేడు కుటుంబముని పేరు. పూవుల పరాశములు. సంపూర్ణములు. ఒంటరిగ గాని, లఘుమధ్యారంభ మంజరులు గాని, రెమ్మమధ్యారంభములుగ గాని ఆమరియుండును పుష్పకోశము ఉచ్చుక. 4-5 దంతములు గలిగియుండును. అకర్షక పత్రములు ఉన్నదిగా పరివేషపు టంచున నమరియుండును. కెంజల్కము ల. నేకములు. పుష్పగర్భము నీచము. అండాశయ మొకటియే. అందు పిండములు ఒకటియే గాని పెక్కులుగాని యుండును. కాయ కండకాయ. ఒకే గోళముగాని పెక్కు గోళముగాని కండ (లేక గుజ్జిల్) నిమిడియుండును.

‡ ఈ కుటుంబమునందలి జాతులు చాలవగకు నులితీగలు గలిగి పాకము లకలు. పూవులు తెల్ల గాని, పసిమి గానియుండు ఏకలింగములు. పూవులు, పదుపూవులు లేక తీగ పైగాని నేర్వేరు తీగలందుగాని

8. పొట్ల (Snake gourd - *Trichosanthes anguina*)
9. పొట్ల (Potal - *T. dioica*)
10. కాకర (Bitter gourd - *Momordica charantia*)
11. ఆకాకర (*M. dioica*)
12. బూడిద గుమ్మడి (*Ash gourd - Beninosa cerefera*)
13. ఆనప (Bottle gourd - *Lagaria vulgaris*)
14. దొండ (*Coccinia Indica*)
15. పుచ్చ - తర్బూజి (*Water melon - Citrullus vulgaris*)

f ధనియపు కుటుంబము (Unbelliferae):—

1. ధనియం (*Coriander—Coriandrum sativum*)
2. జీలకర్ర (*Cumin—Cuminum cyminum*)
3. వాము (*Omum—Carum coptum*)
4. సోపు (*Aniseed—Pimpenella-anisum*)

యొందును. ఒంటరిగ నుండుటయు, గలలుగ నుండుటయు గలదు. పుష్ప కోశము ఉచ్చము. ఇందలి తమ్మెలును, దళవలయపు తమ్మెలును విడిసి యుండును. అక్షరక పత్రములు విడిగా నుండుటయు గలదు. కొంజల్కములు మూడు పుష్పకోశము నంటియుండును. పుష్పాడి తీర్తులు విడిగా గాని, అన్యయు చేరిగాని యుండవచ్చును. గర్భకోశములు మూడు. గర్భకోశముల కలయిక వలన నేర్పడు అండాశయము నీచము. ఒంటి గదిగాని, మూడుగదులుగాని విలిగియుండవచ్చును. ఫలము చాల బాతులలో కండ కాదు. విత్తుల నేకము.

ఈ ఇందలి బాతులు ఏకవార్నిక ఓషధులు. పత్రములు సామాన్యముగ నీలియుండును. పుష్పమంజరులు గుత్తులు. పుష్పకోశము సంయుక్తము. నీ దంతములు గలిగియుండును. కొని యివి అసమముగ నుండును.

B సంయుక్త ఆకర్షక పత్రములు (Gamopetalae):—
ఇందు ఆకర్షక పత్రములు కలసి ఏక క్రాన దళవలయముగ
నూడును:—

1 నీచగర్భకములు:— ఇందు అండాశయము నీచముగ
నూడును. కింజల్కములు ఆకర్షక పత్రము లన్నియే
యూడును, ఇందలి జాతులు గుల్మములు లేక చెట్లుగ
నెరుగును.

a తొగరు కుటుంబము † (Rubiaceae)

1. కాఫీ (Coffee—*Coffea arabica*)

2. లైబీరియా కాఫీ (*Liberica*)

3. తొగరు (*Morinda tinctoria*) చెట్టు.

b బంతి (Compositae) కుటుంబము *

1. ఎలిసె (*Niger = Guizotia Abyssinica*)

2. కనుంబా (Safflower—*Carthamus tinctoria*)

ఆకర్షక పత్రములు విరుగ; అండాశయమునంటియుండును. కింజల్క-
ములు 5. అండాశయము నీచము. రెండుగదులు గలిగియుండును.
బిడ్డగదానిలో బిడ్డగదాని బీజాండనుండును. కీలగ్రము రెండుగ
దలియుండును. కాకు విభాజ్యకలము (shizocarp)

† ఇందు పూవుల అండాశయములు కడక, ఆకర్షక పత్రములు 4-5
కూడును. అండాశయము నీచము. 2-10 గదులు గలిగియుండును.
పూవులందరి ఆకర్షక పత్రముల కందులందు అల్పదళములు (stipu-
les) బహుదళములు ఆకర్షక పత్రముల కేటక గలిగియుండును.

* చిక్కను కుటుంబమునకు దానుకల్గి వైన కుటుంబములలో నొక
ముకటి. అండాశయము నీచములే; చిన్న కుప్పలు. పూవుల కేక
ములు, పూవులలో కేర్పరు విభజనకు కేకమున్న గుండూడి చెండ్లుగా

3. సూర్యాకాంత (Sun flower. Helianthus-anum)
4. దుంప సూర్యాకాంత (Jerusalem artichoke — Helianthus - Tuberosus)

ii బహుకింజల్కములు (Heteromerae)

ఇందు కింజల్కముల సంఖ్య దళవలయమునందలి తమ్మల సంఖ్యతో సమము, హెచ్చు లేక అనియతముగ నుండును. అండాశయము ఉచ్చము.

నేర్పడును. ఈ చెండుదిగువ చేటికలు వలయములుగ నుండును. చెండునందలి పూవులన్నియు ద్విలింగ పుష్పములుగ నుండవచ్చును. లేక మధ్యగా నుండునవి ద్విలింగములై చుట్టునుండు వరుసయందుండు పని మాత్రము ఆడువిగ గాని, నపుంసకములుగ గాని యుండవచ్చును. పుష్పకోశపుదిగువ భాగము అండాశయమును గప్పియుండును. పై భాగము లోపించిగాని రోమములుగ మారిగాని యుండును. దళవలయము అండాశయముపై నుండును. ఒక వైపున నాలుక వంటి దళము గలిగి క్రిందివైపు గొట్టముగ నేర్పడియుండును. చెండునందలి పూవులన్నియు నిట్లున్నచో నట్టి చెండు మద్దచెండు (సామాన్యముగ దీనిని మద్దపూవనియే వ్యవహరింతురు) అనబడును. లేక మధ్యభాగమున నచిన్నతమ్మలుగల గొట్టమువలె నుండి చుట్టును ఒకవరుస పూవులలో మాత్రము పైన తెలుపబడిన ట్లాకవైపున నాకర్షక వంతముగ రేకుగల పూవులుండవచ్చును. ఇట్టి చెండు లేక చెండ్లనిపించుకొనును. కింజల్కములు 5. ఇవి దళవలయముపై నమరియుండును. అండాశయమునీచము; ఒకే గదియు నొకే యండమును గలది. ఫలము పుష్పకోశముచే నావరింపబడి సన్నముగ నుండు పీచీజక అవిదారణ ఫలము, (achene) దీని పైన రోమములుండును. ఈ కుటుంబపు పూవులందలి మకరందము భృంగాదుల నాకర్షించును.

a సపోటా కుటుంబము (Sapotaceae)

1. సపోటా (Sapota—*Achras sapota*)

2. ఇప్ప (Bassia Latifolia)

3. పొగడ (Mimusops elengi)

iii ద్విగర్భ కోశములు (Bicarpellatae) ఇందును అందాశయము ఉచ్చము. కింజల్కములసంఖ్య దళవలయపు తమ్మెల సంఖ్యతో సమానము లేక అంతకంటె తక్కువ. గర్భకోశములు రెండు :—

a తూటి (Convolvulaceae) కుటుంబము ?

1. చిరుగడము (Sweet potato—*Ipomoea batatas*)

గీ ఇవి పాలతోనూడిన యంగములు గల చెట్లు. పూవులు చిన్నవి. సరాశములు. ద్విలింగకములు. పుష్పకోశమును, దళవలయమును సంయుక్తములు. పుష్పకోశము 4-8 తమ్మెలును, దళవలయము పుష్పకోశమునందలి తమ్మెలకు రెట్టింపు లేక నాలుగెట్లు తమ్మెలును గలిగియుండును. కింజల్కములు 12 లేక 16 మొదలు 40 వరకుండును. ఒకటి రెండు మాడు వలయములుగ నమరియుండును. కొన్ని జాతులలో గొడ్డువోయిన కింజల్కము బండుటయు గలదు. అందాశయము 2-8 భాగములు గలిగియుండును. ఒక్కొక్కదానిలో వొక్కొక్కపిండమే యుండును. ఫలము గుంజ కాదు. ఇందలి జాతులు చెట్లుగా నెరుగును.

2 ఇందలి జాతులు లతలు. ఇందుపూవులు మధ్యాహ్నంధ మంజరులుగ గాని ఒంటిరిగ గాని యుండును. సరాశములు. ద్విలింగకములు. రక్షక పత్రములు 5. దళవలయము చక్రాకృతిగ గాని, గంట యాకృతిగ గాని, గరాటి యాకృతిగ గాని యుండును. కింజల్కములు 5, ఆసమములు. ఇవిదళవలయపై పెక్కియుండును. అందాశయము 2-4 అరలుగలిగి 4 పిండములు గలిగియుండును. ఫలము బహువిధారణ ఫలము. గింజలందు దీక్షతోమకము పలుచగనుండును.

2. బేడతీగ (Goats' foot creeper—I, pes carpaе)

3. లవంగ చిక్కుడు (I. Grandiflora)

4. తూటికాడ (I. Reptans)

b వంగ కుటుంబము † (Solanaceae)

1. వంగ (Solanum melongena)

2. ఉరలగడ్డ (S. Tuberosum)

3. కామంచి (S. Nigrum)

4. మిరప (Capsicum frutescens)

5. సీమవంగ (Lycopersicum esculentum)

6. పొగాకు (Nicotiana tobacum)

c అసంపూర్ణ పుష్పకములు (Incompleteae) :-

i వక్రపిండకములు (Curvembryae) ఇందు అండాశయ మందు బీజాండములు ఒంటరిగా నుండును. గింజ బీజ పోషకము గలిగియుండును. పిండము వంకదిరిగి యుండును. ఇందలి జాతులు చాలవరకు ఓషధులు.

† ఇందలి పూవులు సరాళములు. ద్వీలింకములు. మధ్యాంధిక సంజరులుగ నుండును. పుష్పకోశము 5 తమ్మెలుగలది. ఇది కామ మదురువరకు నిలచును. దళపలయము చక్రకాకారముగ గాని, గరాటి ఆకారముగ గాని 5 తమ్మెలు గలిగియుండును. కింజల్కములు 5 ఆకారక పత్రముల నధిష్టించియుండును. అండాశయము ఉచ్చము. రెండుగదులు

a తోటకూర (Amaranthaceae) కుటుంబము *

1. పెరుగుతోటకూర (Amaranthus gangeticus)
2. ముండ్లతోటకూర (A. Spinosa)
3. కొయ్యతోటకూర (A. Tristis)
4. వాన్నగంటికూర (Alteranant heras sessilis)

ii ఏకలింగకములు (Unisexuals): ఇందు ఆడ, మగ పూవులు వేరుగలవు. పుష్పగర్భములు ఏకగర్భకౌశికములు లేక సంయుక్తకౌశికములు. బీజాండము ఒక్కొక్క బీజాండము మెంట్రింగగాని పెండేసింగగాని యుండును. పుష్ప విహారము నామమాత్రముగగాని, యనలు లేకుండగగాని యుండును.

గమని: 1. పెరుగు తోటకూరగాని, బహువిధారణఫలముగానియై యుండును. 2. ముండ్లతోటకూర, బల్లపరుపుగనుండును. ఇందు గుల్మములు పెరుగుచుండును గలవు.

* పెండేసి బాకులందు పూవులు ద్విలింగకములుగగాని, ఏకలింగకములుగాని యుండును. ఏకలింగ పుష్పములనుచో మగపూవులును ఆడపూవులును ఒకే మొక్కయందుండును. పుష్పనిహితమున తుదివరకొకటి మగ ఆంధ్రయుక్త పత్రములుండును. కింజల్కములు 1-5 వరకుండును. కొద్దికొద్దివోయిన కింజల్కములుకూడ నుండవచ్చును. అందరికీ ఏకలింగము. కాయ పేటికాఫలము. గింజలు సామాన్యముగా గుండ్రములు బల్లపరుపుగను నుండి నిగనిగలాడునుండును. ఈ కుటుంబము పెండేసి బాకులు సామాన్యముగ ఏక వార్షిక లేక సాంకేతిక పక్షముల నే గుల్మములు.

a చెముడుకుటుంబము ‡ (Euphorbiaceae)

1. ఆముదము (Castor—*Ricinus communis*)
2. కర్రపెండలము (Cassava . *Monihot utilisssima*)
3. పెద్దఉసిరిక (Phyllanthus emblica)
4. గాచఉసిరి (Cicca disticha)

b అత్తి (Moraceae) కుటుంబము. †

1. ననన (Jack—*Artocarpus integrifolius*)
2. సదాపనన (Bread fruit—*A. Incisa*)
3. అత్తి (Country fig—*Ficus glomerata*)
4. అంజూర (Fig—*F. Carica*)

‡ ఇందలి జాతుల పూవులు చిన్నవి. ఏక లింగకములు. కాని మగ అడుపూవులు ఒకే చెట్టునందుండును. పుష్పనిచోళము ఒకే వలయముగ నుండును. ఆరుగుగ రెండు కల మనుబుండుటయు గలదు. కింజల్కములు ఆయా జాతులలో కొద్దిగ గాని, చాలగ గాని, ఒంటరిగ గాని యుండును. అండాశయము రుచ్చము. మాడుగులు గలవి. ఒక్కొక్క గదిలో 1-2 బీజాండములుండును. కాయ బహు విదానకఫలము. కండ కాయ లేక కిలాఫలము అయియుండును. గింజలు బీజపోషకయుక్తములు. తరుచు బీజగుచ్చముగూడ నుండును. ఇందు చెట్లుగ గాని, గుల్మములుగ గాని యెదుగు జాతులు గలవు.

† ఇందలి జాతులు చెట్లుగ నెదుగును. పూవులు చిన్నవి. ఏక లింగ కములు. మగఅడు పూవులు ఒకే చెట్టున లేక వేర్వేరుచెట్ల నుండుండుట గలదు. కింజల్కములు పుష్పనిచోళమునందలి తమ్మెలన్నియుండి కాని కేసురుగ నమర్చియుండును. అండాశయము ఏక కోశకము. కాయ

5. మర్రి (Banyan- F. Bengallensis)
 6. రావి (Peepul —F. Religiosa)
 7. ఇండియా రబ్బరు (India rubber —F. Elastica)
- ద్విదళ బీజకములలో సామాన్య సస్యములంతగా
లేని మరియొక శ్రేణియుగలవు—

II ఏకదళ బీజకములు (Monocotylidons)

i ఉచ్చపుష్ప నిచోళకము (Epigynae):— ఇందు
అండాశయము నీచముగ నుండును.

a అల్లపు కుటుంబము (Zinziberaceae)

1. అల్లము (Ginger—Zingiber officinalis)
2. పసుపు (Turmeric—Curcuma longa)
3. మామిడల్లము (Mango ginger—C. Amada)
4. పాలగుంప (Indian arrowroot—C. Angusti-
folia)

వలయాకారము నొందిన వృంతముపై యమరి యొందు ననేక ప్రవృత్తుల
కూడికలన నేర్పడిన నిర్భాగము.

9 ఇందలి జాతులు బహుశారిక ఓషధులు. ఇంగుమాలవచము
నేల నుండడుగా బెరుగును. వారిపైస్ఫుటయగు చేటికలు ఆల్పదళముగనుం
డును. కొంకి దీరినుండి నేరుగ బయలుదేరు వృంతపుచివరపుల్లును. కింజల్క
ములలో నొకటిమాత్రము ఫలవంతము. కక్కినవి గొడ్డువోయి యుండును.
అండాశయము మూడు గనులుగలిగి యుండును. కాదు మూడుగదులు
గల విచారణ ఫలము.

5. కచ్చోరము (Ceodora)

6. ఏలక (Cardamom—Elettaria cardamomum)

b అరటి కుటుంబము గి (Musaceae)

1. కూర అరటి (plantain—Musa Paradisica)

2. పండ్ల అరటి (Banana—Musa sapientum)

c అనాస కుటుంబము ‡ (Bromeliaceae)

1. అనాస (Pineapple—Ananas sativa)

గి ఇందలి జాతులు బహువార్షిక గుల్మములు. ఇందు ప్రకాండము నేలయందుండు మూలవహము. పైకి కాండముచే నగపడు స్తంభము వంటిది. ఆకులు తొడిమలచే నేర్పడునవే. పూలగుచ్ఛము రెమ్మ కంకి పూవులు ఏకలింగములుగ గాని, ద్విలింగములుగ గాని యుండును. కాని రెండును ఒకే గుచ్ఛముందుండును. పుష్పనిచోళము రెండు వలయములుగ నుండును. క్రింది వలయమున మూడు దళములును, పై వలయమున మూడు దళములును నుండును. కింజల్కములు 6. ఆండాశయము నీచము. మూడు గదులుగలది. కాయ కండకాము. విత్తులు బీజపోషకము గలిగి యుండును.

1 ఇటీవల శాస్త్రజ్ఞులచే పండయరటి రకములుగూడ Musa Paradisica అను జాతిలోనే జేర్చబడిచనని.

‡ ఇందలి జాతులు బహువార్షిక గుల్మములు. ఇందు పుష్పగుచ్ఛము ద్విలింగములగు పూవుల నేళములుగలకంకి ఆకులమధ్యనుండి పైకివచ్చును. పూవున మూడేసి రక్షక పత్రములును ఆకర్షక పత్రములు ఁండును. కింజల్కములు 6. ఆండాశయమునీచము. మూడుగదులుగలది. బీజాండములు ఒక్కొక్కటిలో పెక్కులుండును. కాయ మిశ్రమఫలము.

d పెండలపు కుటుంబము † (Dioscoriaceae)

1. పెండలము (Dioscoria alata)

2. సిరుగడము (D. esculenta)

ii నీచపుష్ప నిచోళకములు (Coronariaceae):- ఇందలి
అండాశయ ముచ్చము.

a ఉల్లికుటుంబము * (Liliaceae)

1. ఉల్లి (Onion—Allium cepa)

2. వెలులి (Garlic—Allium sativum)

† ఇందలి జాతులన్నియు తీగలుగ పెరుగును. నులితీగలుండవు. పుష్పములు ఏకలింగకములు. ఒకే తీగయందుగాని వేరు వేరుతీగలందుగాని యుండుటయుగలదు. పుష్పనిచోళము రీతి మైలుంగలిగియుండును. అండాశయము నీచము. మూడుగులు గలిగియుండును.

* ఇదియే యీ ప్రకారమున ముఖ్యకుటుంబము. ఇందలి జాతులు ఏకవార్షిక పీచువులు లేక బహువార్షిక గుల్మములుగనుండును. ఇందు ప్రకాండము శేలలోనుండు లకువముగగాని, కందముగగాని, నిదీవిగ పెరుగు మూలవహముగగాని యుండును. పూవులు ద్విలింగకములు. సరాళములు. పుష్పనిచోళము సామాన్యముగ రెండువలయములుగ నుండును. ఒక్కొక్క దానికి రెండేసి తమ్మెలుండును. కింజల్కములు రీతి అండాశయము ఉచ్చము. పిండముగలది. కాయ పిండముగల వివారణఫలము లేక కలవకాయ. గింజ బల్లపరువుగ బీజసోపకము గలిగియుండును.

iii హరితపుష్ప నిచోళకములు (Calyceinceae) :- ఇందు పుష్పనిచోళము పుష్పకోశమువలె కొద్దిగొప్ప అకుపచ్చగ నుండును.

a తాలకుటుంబము † (Palmaceae)

1. కొబ్బరి (Coconut—Cocos nucifera)
2. పోక (Betelnut—Areca catechu)
3. తాటి (Palmyra—Borassus flabelliformis)
4. ఈత (Wild date—phoenix sylvestris)
5. ఖజూర (Date—p. Dactylifera)

iv పుష్పనిచోళ రహితములు (Nudifereae) :- ఇందు పుష్పనిచోళ ముండదు.

a చేమ కుటుంబము ‡ (Araceae)

1. చేమ (Colocacia Antipuurum)

† ఇదియే యీ శ్రేణిలో ముఖ్యకుటుంబము. ఇందలి జాతులు సామాన్యముగ నేక కాండముగల్గి నిలువున పెరుగు చెట్లు. అకులు హస్తాకారముగ గాని, భిన్నపత్రములుగ గాని యుండును. పూవులు చిన్నవి. ఏకలింగాకములుగ గాని ద్విలింగాకములుగ గాని యుండును. ఇవి వేర్వేరు చెట్లయందుండుటయు గలదు. రక్షక, అకరక పత్రములు మూడేసి యుండును. కింజల్కములు సామాన్యముగ 6. అరుదుగ హెచ్చుగ నుండుటయు గలదు. అండాశయము 1-3 గరులుగలిగి యుండును. కాయలో పెంతు కాయగాని, గట్టిగానుండు కండకాయగాని యైయుండును.

‡ ఇదియే ఈ శ్రేణిలోని ముఖ్యకుటుంబము. ఇందలి జాతులు నుంపలుగల ఏకవార్షిక ఓషధులు. ఇందలి పూవులందు కింజల్కములును పుష్పగర్భమును మాత్రమే యుండును. ఇవియొక పెద్దచేటికచే రక్షింపబడు కంకలగ బయలుదేరును. పూవులు ఏకలింగాకములుగాని

2. చారకంద (*Alocacia indica*)

3. కంద (*Elephant Footyam—Amorphophallus campanulatus*)

v తుషయక్తములు (*Glumaceae*) :- ఇందు పూవులు తుషములు (*glumes*) అనబడును. చేటికలపంగలలో నుండును.

a తృణకుటుంబము శ్రీ (*Graminae*)

1. వరి (*Paddy—Oryza sativa*)

ద్విలింగములుగాని యైయుండును. మగవి శంకియందు వైభాగమునను, ఆడువి క్రిందిభాగమునను నుండును. కొన్ని నపుంసకములు వీనికిమధ్యభాగమున గాని, మగకానికంటెను పైగా గాని యుండుటగలదు. మగపూవులలో కింజల్కము ఒకటి మాత్రముండును. ద్వలింగ పుష్పములలో హెచ్చుగ నుండును. అండాశయము రెండు గదులు గలది. కాయలు కండకాయలు లేక లోపెంట్ కాయలు.

శ్రీ ఇదియే యీ శ్రేణిలోని ముఖ్యకుటుంబము. ఇందలి జాతులు చాలవరకు (చెరుకు, పెరుగు తప్ప) ఓషధులు. కాండము గుండ్రముగ గాని, కొంత బలపరువుగ గాని యుండును. ఆకులు నిడివిగ నుండి కాండమును చుట్టియుండు పెడలైన తొడిమ గలిగియుండును. పూవులందు కింజల్కములు, పుష్పగర్భము మాత్రమే యుండును. పుష్పనిచో శము ఉన్మూలము అనబడు రెండు దళమైన అంగములుగ మారును. పూవులు అల్పకణిశము అనబడు చిన్నకంకులందు బయలుజేరు తుషముల పంగలలో నుండును. ఒక్కొక్క అల్పకణిశమున నీ తుషములు 4 గాని, అంతకు హెచ్చుగ గాని యుండును. పూవుండు తుషమున వెదురుగ, పూవునకు రెండవవైపున బుసము అనబడు మరియొక అల్పదళముండును. ఇట్టి అల్పకణిశములు ఆయా జాతులలో రెమ్మగెలుగగాని, గెలుగగాని, కంకులుగగాని యనుకరియుండును. ఇవి లఘుమంజరలుగగాని, మిత్రమం

2. గోధుమ (Wheat—Triticum Sativum)
3. మొక్కజొన్న (: Maize—Zemays)
4. జొన్న (Great millet—Sorghum vulgare)
5. గంట (Spiked or pearl millet—pennesetum typhoideum)
6. కొర (Italian millet—Setaria Italica)
7. చోడి (Ragi—Eleusine coracana)
8. ఆరిక (Kodo millet-paspalum scrobiculatum)
9. చామ (Little millet—panicum miliare)
10. వరి (Common millet-panicum miliaceum)
11. ఊద (Sanwa millet—Echinochloa colona; var Frumentaceum)
12. చెరుకు (Sugarcane - Sacharum officinarum)
13. వెదురు (Bamboo - Bambusa arundancaia)

ఏకదళబీజకములలో నింకను రెండు శ్రేణులు గలవు. కాని వాటియందు సామాన్యసస్యములకు సంబంధించిన జాతులంతగా లేవు. విస్తృత బీజకములలో కర్షకునికేసంబంధించిన జాతులు గాని యుండవచ్చును. కంజల్కములు సామాన్యముగ రే. (వరిలో 6.) అండాకాయలు ఏకము. ఒకే గది గలది. క్రొత్తము రెండుగా జీలియుండును. ఫలము (మనము గింజ యనునది) తుపములలో నంటిగాని, అంటకుండగాని యుండును.

లంతగా లేకపోవుటచే వీని వర్గీకరణ మిచట యవశ్యము కాను. ఉద్యానవనములలో బెంచబడుచుండుటచే పేరీత (Cycada-cea) కుటుంబములోని ముఖ్యజాతియగు పేరీత లేక సగ్గు (Cycas circinalis) చెట్టును, దేవదారు కుటుంబము (Coniferae) లో జేరిన దేవదారు (Pinus longifolia) అరకేరియము (Araucaria cunninghamii) ను కొందరికి పరిచితములు. *

పుష్పరహితములను రెండవ ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు పల్లములు, నాచులు, అంగభేద రహితములు (thallophytes) అని మూడు కుటుంబములుగ విభజింపవచ్చును. వర్ణకుటుంబము (Fellices) లో ననేక గణములును, జాతులును గలవు. ఇందు కొన్ని ఉద్యానవనములలో బెంచబడుచుండును. †

నాచులలో గూడ ననేక జాతులు గలవు. ఇందుకొన్ని గ్రామ తటాకములందు గాననగును. గుర్రపునాచు అనునొక జాతి నాచు కొన్నిచోట్ల ఎరిమిశ్లలో గూడ బెరుగుచుండును.

అంగభేద రహితములు మరల శైవలములు (algae), శూకములు (lichen), శిలీంధ్రములు (fungi) అని మూడు ఉపతరగతులుగ విభజింపబడుచున్నవి. శైవలములు సామాన్యముగా జాతులలోని యాకులందు వలె వసరు ద్రవ్యము

(చెరుకు, ఇరిరి చెక్కెర పంటలు, పిష్టద్రవ్యములను గ్రంథము జూడుడు.

* ఉద్యానకృషి ఆను గ్రంథమును జూడుడు

† ఉద్యానకృషి ఆను గ్రంథమును జూడుడు.

(ప్రతహరితము) గలిగి సూర్యరశ్మి సహాయమున కర్పన సమీకరణము గావించుకొని పెరుగును. శిలీంధ్రములలో నీ పనరురంగు లేకపోవుటచే నవి వాయువునుండి కర్పనసమీకరణము గావించుకొనలేవు. శూకములు శైవలభాగమును, శిలీంధ్రభాగమును గల ద్వంద్వ శరీరులు. ఒక భాగమున కొకటి సహకారి (symbiotic) గ నుండును.

శిలీంధ్రములు మరల బూజులు (moulds), మండనములు (yeasts), సూక్ష్మదండికలు (bacteria) అని మూడు ఉపకుటుంబములుగ విభజింపబడుచున్నవి. బూజులు సూక్ష్మతంతు (Hyphae), రూపమగు శరీరములు గలిగి పెరిగి సిద్ధబీజములు (Spores) అనబడు మొకవిధమగు విత్తులవంటి రేణువుల సుత్పన్నము చేసికొని వాని మూలమున వృద్ధియగుచుండును. ఇందువలన వీనికి సిద్ధబీజకములనికూడ పేరు గలిగెను. మండనములు కూడ సిద్ధ శరీరములనే కలిగి యొక విధమగు మొగ్గల (Buds) ను బెట్టుటచే వృద్ధియగును. కావున వీనికి స్ఫోటజములు అనికూడ పేరు. సూక్ష్మదండికలు సూక్ష్మదర్శినినే బరీక్షించి నష్టము చిన్న చిన్న పుడకలు, గుటికలు, మరచుట్లు మొదలగు వివిధాకారములుగ గాన్పించు ఏకకణ శరీరులు. ఇవి యొక్కొక్కటి రెండేసిగ తునుగుట వలన వృద్ధియగును. కావున వీనికి ఖండజములు అని కూడ పేరు.

పైవి తెలుపబడినట్లు వర్గీకరింపబడిన కొన్ని జాతుల మొక్కలలో కొన్నిటియందుగల స్వల్పభేదములనుబట్టి

అందు మరల కొన్ని ఉపజాతులు కూడ పరిగణింపబడుచున్నవి. జొన్న (Sorghum vulgare) లో పచ్చజొన్న (Sorghum durra) యు, కొండజొన్నయు (Sorghum Roxburghii) నిట్టి యుపజాతులు. కొన్ని జాతులందు మరల రకములు (Varieties) వేర్వేరుగ గుర్తింపబడుచున్నవి. పెద్దజొన్నయు, గిడ్డజొన్నయు పచ్చజొన్నలోని రకములు. ఇట్లే కొండజొన్నలో యెరువు, తెలుపు రకములు గలవు.

ఇటీవల శాస్త్రజ్ఞులు ఒక్కొక్క రకమునందే సూక్ష్మ భేదములను గనిపెట్టి వానినుండి ప్రత్యేక వంగడముల నెంచుచున్నారు. (ఉ. తెల్లజొన్న నెం. 1 రు, తెల్లజొన్న నెం. 2 రు) వేర్వేరు ఉపజాతులకుగాని, వేర్వేరు రకములకుగాని గల భేదములు జాతులలో నుండునంత స్పష్టముగ నుండక బాగుగ పరిశీలించిన మీదటనే తెలియును. జాతులమధ్య భేద మట్లుగాక సామాన్యముల కందరికీ గోచరమగును. వర్ష కరణమున పై మెట్టెక్కిన కొలదిని విభేదము లెక్కువయి పోలికలు శాస్త్రజ్ఞులకేగాని సామాన్యుల కంతసులభముగ గోచరములుకావు. కాని పరిశీలించుచో నెకే గణమునందలి జాతులందు సామాన్యలక్షణము లనేకము లుండును. వేరు వేరు గణములలోని జాతులయినను ఒకే కుటుంబములోని నైన యెడల వానికిని గొన్ని సామాన్య లక్షణములుండును. కావున నేదైన కొత్త సస్యమును సాగు చేయవలసి వచ్చినపుడు అది యే కుటుంబములోనిదో, యే గణములోనిదో

తెలిసికొనిన యెడల ధానినెట్లు సాగు చేయవలెనో కొంతవరకూ హింపవచ్చును. ఒక యుదాహరణము:— పసుపును, పాలదుంప (Indian arrow root) యును ఒకే యనులోమములోని వగుటచే పాలదుంప సాగునం దనుభవము లేనివారు ఆ దుంపను పసుపువలెనే కొమ్ములనునాటి కొంచె మించు మించుగా ఆ సస్యమునకు వలెనే దోహదముచేసి సాగుచేయవచ్చునని యూహింపవచ్చును. పొగాకు, బంగాళాదుంప, వంగ, మిర్చి మొదలగునవి యొకే అనులోమములోని వగుటచే ఒక దానికి పొటాష్ యెరువు అనుకూలించినచో తక్కిన వానికిని అనుకూలించునని యూహింపవచ్చును. ఇట్లే తృణకుటుంబములో జొన్న, మొక్కజొన్న మొదలగువాని సాగు చాలవర కొకేతీరున నుండవచ్చుననియు, చిక్కడుకుటుంబములో చేరిన పెసర, మినుకూ మొదలగు కాయ ధాన్యముల సాగు చాలవరకు ఒకే విధముగ నుండవచ్చుననియు తెలిసికొనదగును.

పైని తెలుపబడినట్లు జేయబడు శాస్త్రీయ వర్గీకరణము గాక కర్షకుడు తాను సాగుచేయు జాతులును, వాని ఫలసాయపు స్వభావమును బట్టి వ్యవహార సౌకర్యార్థము కొన్ని తరగతులుగ విభజించుకొనుచున్నాడు. సామాన్యముగ నెలంబించబడు వర్గీకరణ మీ క్రింద తెలుపబడును—

1. తృణధాన్యములు (Cereals) అనగా గడ్డిజాతి ధాన్యములు. ఉదా. వరి, జొన్న, 'చోడి, గోధుమ.

2. కాయధాన్యములు (pulses) ఉ. పెసర, కంది, ఉలవ.
వీనికి శింబిధాన్యములు లేక అపరాలు అనికూడ పేరు.
3. చమురుగింజలు, ఇతర చమురుదినుసులు (Oil seeds & other oil stuffs). ఉ. నూపు, నేరుసెంగ, కుసుబ, నిమ్మగడ్డి, చందనపు మ్రాను.
4. చక్కెర పంటలు, పిష్టద్రవ్యములు (Sugar & starch crops, ఉ. చెరుకు, పిష్టపెండలం.
5. పండ్లజాతులు (Fruits). ఉ. మామిడి, అరటి.
6. కూర దినుసులు (Vegetables). ఉ. బీర, తోట కూర, కొద.
7. తొలిపు ద్రవ్యములు, పరిమళ ద్రవ్యములు, ఇతర ఓషధులు (Condiments, spices & other Drugs) ఉ. జీలకర్ర, కుంకుమపూవు, సువాముఖి.
8. నారదినుసులు (Fibre crops). ఉ. ప్రత్తి, గోగు, జనుము.
9. రంగు దినుసులు, జిగురులు వగైరాలు (Dyes, resins etc) ఉ. నీలి, గుగ్గిలము, తుమ్మజిగురు.
10. పశుగ్రాసములు (Fodder crops). ఉ. జనుము, గిన్నగడ్డి.
11. పచ్చియెరువు జాతులు (Green manure crops). ఉ. వెంపలి, జీలుగ, జనుము.
12. వంటచెరుకు, కలప వగైరా జాతులు (Fuel & timber trees ect.) ఉ. సరుగుడు, తాడి, తుకి.

13. పుష్పాదికములు (Flowers & other ornamental plants). ఉ॥ గులాబీ, క్రోటనులు.

ఇట్లే పట్టుపురుగుల కాహారముగ నుపయోగించు ఆముదము, పూతిక మొదలగు జాతులును; తేనెటీగల పెంపకమునకు తోడ్పడు కుంకుడు, నారింజ వగైరా జాతులును; ఈ కృషి నవలంబించువారు ప్రత్యేక తరగతులుగ నెంచుచున్నారు.

పై తరగతులలో మొదటి యేడును ఆహారమున కుపయోగించునవి. చమురుదినుసులలో నిట్లుపయోగింపనివి చాలగలవు. కావున నివియు, పొగాకు మొదలగు కొన్ని యోషధులును ఆహారేతర సస్యముగనే భావింపబడుచున్నవి. మరియు నెకేజాతి పెక్కు తరగతులలోగూడ జేరవచ్చును. ఉ॥ జీడిమామిడి. ఇది తినుట కింపగు పండ్లను, చమురు హెచ్చుగాగల గింజలనుగూడ నిచ్చుచున్నది. ఇట్లే జనుము పశువులమేత సస్యముగను, పచ్చి యెరువు సస్యముగను, నారదినుసుగను గూడ పరిగణింపబడుచున్నది.

వ్యవసాయము యొక్క ఉత్కృష్టత 7-వ పుటలో సూచింపబడినట్లు బీజము (అనగా ఆయా జాతుల చెట్లు చేమల) యొక్క ప్రకృతికిని క్షేత్రమునకును (అనగా నేల యందలి సూక్ష్మజీవులకును), ఆవరణమునకును (అనగా సూర్యరశ్మియు దాని మూలమున గలుగు వాతావరణపరిస్థితులకును) పొందిక గలిగించుటలోగల నిపుణతపైననే యాధార

వడి యుండును. కావున బీజమును, క్షేత్రమును, ఆవరణమును వ్యవసాయకళయను త్రిపదిని (ముక్కా లిపీటను) నిలువ బెట్టు మూడు కాళ్ళుగ నెంచవచ్చును. ఇం దేది కుంటువడినను ఆ కళకు హైన్యత కలుగక మానదు.

ఇంతివరకు అనగా 2, 3, 4 ప్రకరణములందు బీజమును గురించిన విషయములు విపులముగ దెలుపబడెను. ఆవరణమును గురించియు, క్షేత్రమును గురించియు రాబోవు ప్రకరణములందు తెలుపబడును.

బదవ ప్రకరణము

శీతోష్ణాది పరిస్థితులు

(CLIMATE)

కర్షకుని యత్న సాఫల్యత కవసరముగు హంగులలో బీజమును గురించి అసగా నాతడు విత్తులమూలమునగాని, యితర ఉద్భిజ్జాంగముల మూలమునగాని వృద్ధిచేసి పెంచు వివిధజాతుల చెట్లు చేమలను గురించి వెనుకటి మూడు ప్రకరణములందును దెలుపబడెను. తేత్రము అసగా నేలయొక్క పుట్టుపూర్వోత్తరములను గురించియు, దాని మంచిచెడ్డలను గురించియు ముందు కొన్ని ప్రకరణములందు విపులముగ దెలుపబడును. ఈ ప్రకరణమున ఆవరణమును గురించి అసగా చెట్లుచేమల కనుకూలముగ నుండవలయు వెలుతురు, వేడియ, వర్షము మొదలగు సూర్యుని వ్రభావమున గలుగు పరిస్థితులను గురించి తెలుపబడును.

చెట్లు చేమల జీవితమునకు వెలుతురును, కొంత వేడి మియు నెట్లావశ్యకములో రెండవ ప్రకరణమున దెలుపబడెను. ఈ రెండును పైని సూచింపబడినట్లు సూర్యుని వలననే గలుగుచున్నవి. కాని సూర్యకిరణములు పగటివేళ మాత్రమే ప్రసరించుటచే రాత్రులందు వెలుతురు లభింపదు. అందుచే నాకాలమున కర్షన సమీకరణ ముగిపోయినను పగటివేళ స్వీకరింపబడు కర్షనముతోనే చెట్లు చేమలు జీవించి వలసియున్నవి.

సూర్యకిరణముల వలన లభించు వేడిమి కూడ చెట్టు చేమల జీవితమున కత్యవశ్యకము. కాని యిది వెలుతురు పలె పగటివేళ మాత్రము లభించి రాత్రులందు చలిగొని పోవుచో చెట్టు చేమలు జీవింపజాలవు. కాని ప్రకృతిచే మరి యొక విధమగు అనగా వాని నావరించియుండు వాయువు ద్వారానూ, వాని వేళ్లు ప్రసరించు నేల ద్వారానూ వానికి సూర్యరశ్మి లేకుండు రాత్రులందును, పగటివేళనైనను సూర్యకిరణములు పడవీలు లేని భాగములకుగూడ తగినంత యుష్ణత సదా లభించుచుండునట్లుల నేర్పాటు గావింపబడెను.

భూమియొక్క ఉపరితలమునకు సూర్యకిరణములవలన గలుగు నుష్ణత క్రింది నేలకును, కొంత దానిపైనున్న వాయువు నకును సదా ప్రసరించుచుండును. ఇందువలన నేలకు పగలు లభించు ఉష్ణత రాత్రులందు కొంత తగినను చాలచోట నాకాలమున సైతము అందలి వేడిమి చెట్టుచేమల వేళ్లకు బ్రతి కూలమగు నంతగా తగ్గిపోక కొంతనిలచియుండును. నేల యందు దివారాత్రములందును, ఆయా కాలములందును గలుగు ఉష్ణతా భేదములను గురించి 7 వ ప్రకరణమున సవిస్తరముగ దెలుపబడను.

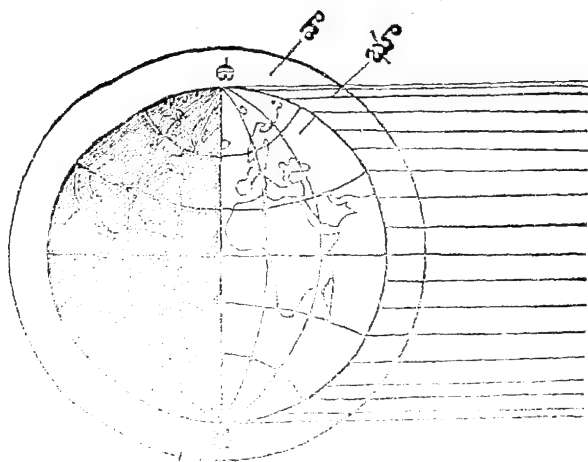
భూమిని, దానిపైబెరుగు చెట్టుచేమలను ఆవరించి యుండు వాయువు † నకు దానిగుండ ప్రసరించు సూర్యకిరణ ములనుండి నేరుగ నుష్ణతను గ్రహించుశక్తి సహజముగ

† దీనికే వాతావరణము (atmosphere) అనికూడ పేరు.

లేదు.* మొదట సూర్యకిరణములచే నేలయొక్కగాని, దానిని గప్పియుండు జలయొక్కగాని యపరితలము వేడియైకొనగానినుండి యుష్ణత పైచి సూచింపబడినట్లు వాని పైవాతావరణమునకు బ్రసరించుటచేతనే దాని కుష్ణతగలుగుచుండును.

సూర్యుని కాంతిగాని, ఉష్ణతగాని భూమికి అన్ని భాగములకును సర్వకాలములందును నొకేతరున బ్రసరించుటలేదు. ఏ తుణమునగాని సూర్యునివైపునకు దిరిగియుండు అరగోళము

చివ పటము



భూమిపై సూర్యకిరణములు ప్రసరించుటచేతనే భూమిపై భూ-భూమి; ఉ-ఉత్తరార్ధగోళము; ద-దక్షిణార్ధగోళము; వా-వాతావరణము

* కాని యందుల నేను (moisture) నున్న వస్తువులు మేలిలగు వాని శీతక్తి చుండుటచేత వాతావరణము నేను కొంత చుట్టతను గ్రహించునని చెప్పవచ్చును.

నకు మాత్రమే యని లభించుచుండును. ఏ ప్రదేశమునగాని సూర్యరశ్మి గలుగు కాలమే పగలనియు, అది లేని కాలము రాత్రియనియు వ్యవహరింపబడుట సర్వజనవిదితమే. † పగటి కాలమందైనను, సూర్యకిరణములు ఏ ప్రదేశమందుగాని అవి ప్రసరించు వాటమును బట్టి ఉదయాస్తమయ కాలములందు కంటె మధ్యాహ్నమందును, పూర్వాపరాహ్నములందును తీక్షణముగ నుండును. †

వాతావరణమున కుష్ణత సూర్యకిరణములనుండి నేరుగ గాక వానివలన మూడు భూతలము వేడియెక్కి దానినుండి క్రమముగ బైకి ప్రసరించుటచలననే ప్రధానముగ గలుగవలసి యుండుటచే నే ప్రదేశమునగాని వాతావరణము సూర్యోదయ మైనకొంచెమునేపటినుండి వేడి యెక్క నారంభించి అపరాహ్న మైన కొంతనేపటి కందలి యుష్ణత గరిష్ఠస్థితికివచ్చును. అప్పటి నుండి మరల తగ్గనారంభించి యా సాయంకాలమునకు కొంత వరకు తగ్గిపోవును. రాత్రి సూర్యరశ్మి యసలే లేకపోవుటచే నీ యుష్ణత మరింతతగ్గి తెల్లవారుసరికి కనిష్ఠ స్థితికివచ్చును.

† భూమి కొంచె మించుమించు గుండ్రముగ నున్న గుప్తుడిపండును బోలియుండు నూర్పుని చుట్టును సంవత్సరమున కొకసారి ప్రదక్షిణము చేయుచు, తన యక్షయ (axis) చుట్టునుగూడ సుమారు 24 గంటల కొకసారి బొంగరమువలె దిరుగుచుండుటయే యిందులకు గారణము.

(సమానపరిమాణముగల కిరణసముదాయమే నూటిగా పడునపుడు తక్కువ విస్తీర్ణముపైనున్నవిటవాలుగా పడునపుడు హెచ్చువిస్తీర్ణమునను సర్దుకొనుటచే, నూటిగా పడునపుడు ఏటవాలుగా పడునప్పటికంటె యా కిరణముల తీవ్రత హెచ్చుగ నుండును గదా!

సూర్యకిరణములవలన వేడియై కి న భూమినుండి యుష్ణత దాని నంటియుండు క్రిందితెర వాయువునకు ప్రసరించుటచేతనే అది పగలు వేడియైక్కుచున్నది. క్రిందితెర వాయువునుండి దానిపై తెరల వాయువునకు దీనియుష్ణత ప్రసరించుటచేతనే యాక్రింది తెర వాయువు రాత్రులందు మరల చల్లబడుచున్నది. ఇట్లు రాత్రులందు సూర్యరశ్మి లేనపుటికిని భూమి నంటియుండుక్రింది తెర వాయువునకు దానినుండి యింకను పై తెరల వాయువునకును ఉష్ణత ప్రసరించుచున్నను భూమియొక్క గాని దానిపై తెర వాయువు యొక్క గాని ఉష్ణత మిగుల తగ్గిపోక ప్రదేశమును, కాలము ననుసరించి క్రొద్ది గొప్ప నిలచియేయుండును. ఇందులకు గారణము పగలు సూర్యకిరణములవలన భూమికిని, దానినుండి దానిపై నంటియుండు క్రిందితెర వాయువునకును ఉష్ణత ప్రసరించు వేగముకంటె క్రింది తెర వాయువునుండి పై తెర వాయువునకు ఉష్ణత ప్రసరించు వేగము తగ్గియుండుటయే. భూమిపై బెరుగు చెట్టుచేమలును, జంతుజాలమును, వానినావరించియుండు వాయువే లేనియెడలగాని, పైని తెలుపబడినట్లు భూమినుండి క్రింది తెర వాయువున కుష్ణత ప్రసరించు వేగముకంటె దానినుండి పై తెరలకు ప్రసరించు వేగము తగ్గియుండనీచోగాని, రాత్రులందు శీతలము మితిమీరి, భూమిపైనే చెట్టుచేమలుగాని జంతుజాలముగాని జీవింప శక్యముగాక యుండెడిది.

పైని తెలుపబడినట్లు దివారాత్రములందును, సాయం ప్రాతః పూర్వావర మధ్యాహ్నములందును గలుగు నుష్ణతా

భేదములుగాక భూమికిని దాని నావరించుచుండు వాయువు నకును ప్రదేశ భేదములనుబట్టిపూడి ఉష్ణతాభేదములు గలుగుచున్నవి. ఏప్రదేశముగాని నిరక్షరరేఖ (equator) కు ఎంత సమీపమున నున్న నా ప్రదేశమునకు సూర్యకిరణములనుండి అంత హెచ్చు ఉష్ణతయు, నది నూ రేఖ కెంత దూరమున నున్న నంత తక్కువ యుష్ణతయు గలుగుచుండును. భూమి గోళాకారముగ నుండుటయు, సూర్యకిరణములు ఆ వింబమున కెదురుగ నుండు నిరక్షరరేఖ ప్రాంతములందు సూటిగా బడుచుండుటయు, తక్కినచోట్ల కొద్దిగొప్ప వటవాలుగా బడుచుండుటయు నిందుకు గారణము.

భూగోళము నివివరలో నూచింపబడినట్లు గుమ్మడిపండుగో చోట్లలో నా పండువ నుచిత్రముండు చోటుతోను, క్రింద బొడ్డుండు చోటుతోను, రోల్చదగు భూమి యందలి స్థానములు ధ్రువములు poles అనబడును. పైది అనగా ధ్రువనక్షత్రమునకు నూటిగ నుండు స్థానము ఉత్తరధ్రువమనియు, క్రిందిది దక్షిణధ్రువమనియు వ్యవహరింపబడుచున్నవి. ఈ రెండు ధ్రువస్థానములకును సమమాయన భూమిపై చుట్టును గీచినట్లు భావింపబడు రేఖయే నిరక్షరరేఖ (equator) అనబడును. ఉత్తర ధ్రువమునుండి దక్షిణధ్రువమునకు భూగోళమునకుండు తిన్నగా గీచినట్లు భావింపబడు రేఖయే భూమియొక్క అక్షాంశము (axis) అనబడును. భూతలముయొక్క పటములను దూరముచే చూడలో రెండుధ్రువములకును మధ్య గల ప్రదేశము 180 అంశములకు నిశ్చితమగుచున్నది. నిరక్షరరేఖ సూర్యాంశము (0) గా పరిగణించబడి నాటి నుత్తరమునకు ప్రదేశమును 90 అంశములకును, దక్షిణమునకు ప్రదేశమును 90 అంశములకును విభాగింపబడి ఆ అంశములను నూచింపనేరదు. నిరక్షరరేఖనుండి ఉత్తరమున 90 వరకును, దక్షిణమున 90 వరకును రేఖలను గుర్తుచున్నవి. చుట్టు రేఖలను గుర్తుచేయు అక్షాంశములు (degrees of latitude) అనబడును.

అత్యంత భేదములను బట్టియు, వాని చలన గతులు శ్రీశ్రీహరిభేదములను బట్టియు, భూతల మీ క్రింది విధముగ నైదు మండలములుగ విభజింపబడుచున్నది.

1. ఉష్ణమండలము (Torrid zone):- ఇది నిరక్షర రేఖ కిరుప్రక్కలను $23\frac{1}{2}$ అత్యంతముల చొప్పున మొత్తము 47 అత్యంతముల వెడల్పున గల మండలము. ఇందు ఉష్ణత హెచ్చుగనుండునని వేరుగ తెలుప నక్కరలేదు.

2. ఉత్తర సమశీతోష్ణమండలము (North temperate zone):- ఇది యష్ణమండలమునకు ఉత్తరమున 45 అత్యంతముల నరకు అనగా $23\frac{1}{2}$ మొదలు గిరికి అత్యంతముల మధ్యగల ప్రదేశము. పేరుచే సూచింపబడునట్టి మండలమున శీతోష్ణములంతగా తీవ్రముగా నుండక మధ్యమముగ నుండును.

3. దక్షిణ సమశీతోష్ణమండలము (South temperate zone) ఉష్ణమండలమునకు దక్షిణమున $23\frac{1}{2}$ —గిరికి

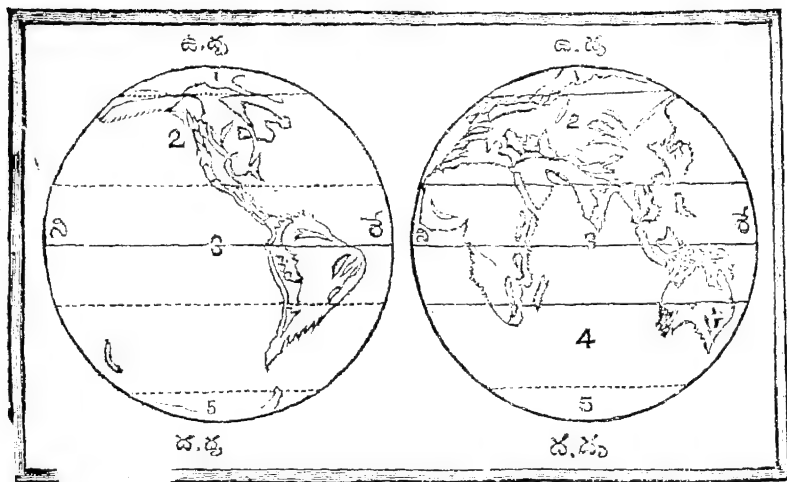
నిరక్షరరేఖను 360 భాగములుగ విభజించి, యా విభజన స్థానముల మీదుగా ఉత్తర దక్షిణ ధ్రువములకు నీయబడి న్నైపుచుండు రేఖలు విభువాంశములు (degrees of longitude) అనబడును. ఇంగ్లాండులో గ్రీన్విచ్ (GreenWitch) అనునట్టి పరిశోధనాలయము observatory మీదుగాబోవు విభువాంశమును కూర్చును 0 గా తెల్పించి యచటి నుండి కూర్పుగా బోవును మామిదొడ్డుమీదల విభువాంశమును 360 వరకు గణింతురు. భూతలమందలి ఏద్రుకెళుపుస్థానమైనను దాని మీదుగా బోవు అత్యంత, విభువాంశముల సంఖ్యనుబట్టియే గుర్తించబడుచుండును.

అక్షాంశములకు మధ్యగల ప్రదేశము. ఇందును, శీతోష్ణములు మధ్యమములుగ నుండును.

4. ఉత్తరశీతలమండలము (North frigid zone):-

ఇది ఉత్తర సమశీతోష్ణ మండలమున కుత్తరమున నుత్తర

36 వ పటము



భూతలమును మండలములుగ విభజించి చూపునది

1. ఉత్తరధృవమండలము 2. ఉత్తర సమశీతోష్ణమండలము 3. ఉష్ణ మండలము 4. దక్షిణ సమశీతోష్ణమండలము 5. దక్షిణధృవమండలము.

ధృవమువరకును అనగా $67\frac{1}{2}$ — $66\frac{1}{2}$ అక్షాంశమువరకును గల ప్రదేశము. ఇందు శీతలము మొండుగ నుండును.

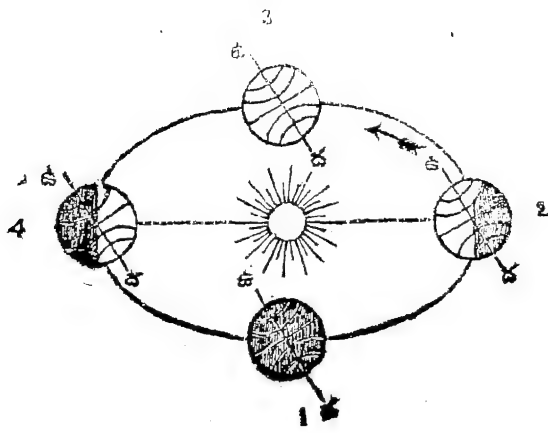
5. దక్షిణ ధృవమండలము (South frigid zone):-
ఇది దక్షిణ సమశీతోష్ణ మండలమునకును, దక్షిణధృవమునకును అనగా $67\frac{1}{2}$ —90 అక్షాంశముల వరకును గల ప్రదేశము. ఇందును శీతలము మెండు.

పైని తెలుపబడినట్లు అక్షాంశ భేదములనుబట్టి ఆయా మండలములందు గలుగు ఉష్ణతాభేదములుగాక, భూమి సూర్యునిచుట్టును దిరుగునపుడు దానికి గలుగు స్థానభేదములనుబట్టి కూడ ఆయా ప్రదేశములందు ఉష్ణతాభేదములు గలుగుచున్నవి. భూమి తన కక్షియందు సూర్యునిచుట్టును ప్రదక్షిణము చేయునపుడు దాని యక్షము 37 వ పటమున జూపబడినట్లు కొంత $23\frac{1}{2}$ అంశములు వ్రాలియుండును. ఇందువలన సూర్యకిరణములు కొంతకాలము ఉత్తరార్ధగోళమునను, మరికొంతకాలము దక్షిణార్ధగోళమునను* హెచ్చునూటిగ పడుచుండుటయు పగళ్ళు రాత్రులకంటె దీర్ఘముగ నుండుటయు దటసింపుచున్నది.

37 వ పటమున జూపబడినట్లు మార్చి 21, సెప్టెంబరు 23-వ తేదీలందు భూమియొక్క రెండు ధృవములును సూర్యునికి సమదూరమున నుండుటచే దివారాత్రములన్నిచోట్లను ఆ తేదీలందును, కొంతముందును వెనుకను, కొంచెమించు

* నిరక్షరరేఖ కు కరమునగల భూగోళభాగము ఉత్తరార్ధగోళము (Northern hemisphere) అనబడును. నిరక్షరరేఖకు దక్షిణమున గల సగముభాగము దక్షిణార్ధగోళము (Southern hemisphere) అనబడును.

మించు సమానముగ నుండును. అందుచే నాకాలములందు ఆయా ప్రదేశములందలి వాతావరణపు యుష్ణత సాంవత్సరిక కనిపించు గరిష్ఠఉష్ణతలకు మధ్యస్థముగ నుండును. మార్చి 21వ తేదీ 37-వ పటము



కాల (అయిన) భేదములు గలగు విధమును చెల్పునది

1. మార్చి 21-వ తేదీని భూమియొక్క స్థానము. రెండుధృవములను నూర్చునీకి సమదూరమున నుండును. రాత్రింబవళ్లు సమములు.
2. జూన్ 21-వ తేదీని భూమియొక్క స్థానము. ఉత్తరధృవము నూర్చునీ వైపునకు వంగియుండును. ఉత్తరార్ధగోళమున దక్షిణార్ధగోళము నందుకంటె పగలు దీర్ఘము.
3. సెప్టెంబరు 23-వ తేదీని భూమియొక్క స్థానము - రెండుధృవము లును మరల నూర్చునీకి సమదూరమున నుండును. రేయిం బవళ్లంత టను మరల సమముగ నుండును.
4. డిశంబరు 22 వ తేదీని భూమియొక్క స్థానము. దక్షిణధృవము నూర్చునీ వైపునకు వంగి యుండును. దక్షిణార్ధగోళమున పగలు రాత్రిల కంటె దీర్ఘములు.

మొదలు జూన్ 21 వరకు దినప్రమాణమును, ఉష్ణతయు ఉత్తరార్ధగోళమున క్రమముగ హెచ్చుచు వచ్చును. అప్పటి నుండియు దినప్రమాణమును, ఉష్ణతయు మరల తగ్గ నారంభించి సెప్టెంబరు 23 న తేదీకి మరల సమస్థితికి వచ్చును. డిసెంబరు 22 వరకును నింకను తగ్గుచువచ్చి అప్పటికి కనిష్ఠస్థితికివచ్చును. దక్షిణార్ధగోళమున మార్చి 21 మొదలు దినప్రమాణమును, ఉష్ణతయు తగ్గ నారంభించి జూన్ 21 నాటికి కనిష్ఠస్థితికిని, సెప్టెంబరు 23 నాటికి మరల సమస్థితికిని, డిసెంబరు 22 నాటికి గరిష్ఠస్థితికిని వచ్చును.

ఆయా ప్రాంతములందలి దినప్రమాణమునకును, రాత్రి ప్రమాణమునకును (జూన్ 21, డిసెంబరు 22 వతేదీలందు) గలుగు గరిష్ఠభేదములును, అందువలన నేర్పడు ఉష్ణతాభేదములును నిరక్షరరేఖనుండి దూరముగ బోయిన కొలదిని హెచ్చును. నిరక్షరరేఖ ప్రాంతములం దా తేదీలను దివారాత్రములు కొంచె మించుమించు సమానముగ నుండ, ఉత్తరార్ధగోళపు 58 వ అక్షాంశప్రాంతములందు దినము 18 గంటలు, దక్షిణార్ధగోళపు 53 వ అక్షాంశప్రాంతములందు రాత్రి 18 గంటలును ప్రమాణముగలిగి యుండును. ఆంధ్రదేశపు ఉత్తర దక్షిణ సరిహద్దులకు † కొంచె మించుమించు మధ్యస్థమగు 17 వ అక్షాంశమున నున్న బెజవాడయందు గరిష్ఠదివా రాత్రభేదము 63 నిమిషములు.

† ఆంధ్రదేశమునందు పూర్వ నిరక్షరరేఖ నిరక్షరమున నేయున్నది. దక్షిణ సరిహద్దు సుమారు 12 వ అక్షాంశమున, ఉత్తర సరిహద్దు సుమారు 20 వ అక్షాంశమున అయి యున్నది.

భూతలమందలి నిమ్నోన్నతముల వలనగూడ ఆయా ప్రదేశములందుష్ణతాభేదములు గలుగుచున్నవి. వాతావరణమునకు సూర్యకిరణములనుండి నేరుగ నుష్ణత నాకర్షించుశక్తి సహజముగ లేదనియు, దాని కుష్ణత భూమిచుండి ప్రసరించుట చేతనే చాలవరకు గలుగుచున్నదనియు నిదివరలో చెలువబడెను. ఈ కారణములచే వాయుమండలము నందలి యడుగు భాగమునకు అనగా భూమికి సమీపముననున్న భాగమునకు, పైభాగము అనగా సూర్యునికి దగ్గరగనున్న భాగమునకు కంటె నెక్కువ యుష్ణత గలుగుట సహజము. కావున ఉదకమండలము, సిమ్నా మొదలగు ఉన్నత ప్రదేశములందు బెడవాడ, కాకివాడ మొదలగు కొంచె మించుమించు సముద్రమట్టమున నున్న ప్రదేశములందు కంటె వాతావరణము శీతలముగ నుండును. ‡ హిమాలయపర్వతశిఖరములందు వాయు వెల్లప్పుడును నీరు గడ్డకట్టియుండునంత శీతలముగ నుండును. వాయువునకు సూర్యకిరణములనుండి నేరుగ నుష్ణత నాకర్షించుశక్తియే యుండినచో వాతావరణపు క్రింది భాగమున కంటె పైభాగమే హెచ్చు వేడిమి గలిగియుండియుండును. పైకెగిరిన కొలదిని వాతావరణమున శీతలము హెచ్చుచుండుట వైమానికులకు అనుభవవేద్యమే.

ప్రదేశపు టున్నతమునుబట్టియే గాక, దాని వాటమును బట్టికూడ సూర్యకిరణముల సూటియు, అందువలన

‡ ప్రతి కేయి అడుగుల యున్నతమునకును వాతావరణపు టుష్ణత సుమారు 30° ఫ. అంశముల చొప్పున తగ్గునని కనిపెట్టబడెను.

గలుగు నుష్ణతయు సానికముగ భేదించుచుండును. ఉత్తరార్ధగోళమున దక్షిణవాటముగల అనగా ఉత్తరమున నెత్తుగ నుండి దక్షిణమునకు వ్రాలియుండు ప్రదేశములందును, దక్షిణార్ధగోళమున ఉత్తరమునకు వ్రాలియుండు ప్రదేశములందును సూర్యకిరణములు సూటిగ బడుటచే నుష్ణత హెచ్చుగ గలుగును. అట్లే ఉత్తరార్ధగోళమునందు కొండలయొక్క దక్షిణ చరియలయందును, దక్షిణార్ధగోళపు కొండల ఉత్తర చరియలయందును ఉష్ణత హెచ్చుగ గలుగును.

పైన వినరింపబడిన ముఖ్య కారణములచేతనే ఆయా ప్రదేశములందును, ఆయా కాలములందును, వాతావరణము నందు శీతోష్ణభేదములు గలుగుచున్నవి. ఇవిగాక నేలయొక్క స్వభావమును, జలాశయముల సామీప్యమును, అరణ్యముల యొక్కయు నమలయొక్కయు విస్తారతయు, సానిక శీతోష్ణ భేదములకు గొంతవరకు గారణమగుచున్నవి. శీ

మరియు వాతావరణమునందుండు మబ్బులు, పొగ, దుమ్మురేణువులు మొదలగునవికూడ భూమిపై సూర్యకిరణ

శీ ఇసుక, బంకమంటికంటె సూర్యకిరణముల వలన నొకే పరిమితిగల కాలమున హెచ్చు వేడియొక్కను. నీరు, బంకమంటికంటెను నాలస్యముగ వేడియొక్కను. కావున నిసుకనేలల కంటె బంకనేలలును, భూతలముకంటె జలాశయపు ఉపరితలమును అల్పస్యముగ వేడియొక్కను. ఈ విషయమై వీడవ, మొనిమిదవ ప్రకరణములందు విపులముగ చెల్లవ బడును.

చెట్టుచేమలచే దట్టముగ గప్పబడిన ప్రదేశముకంటె అట్టియాచ్ఛాదనములేని ప్రదేశములు హెచ్చువేడి యొక్కనుగదా!

ముల ప్రసరణమునకు గొంత యవరోధమును గలిగించి వాని తీక్షణతను తగ్గించుచుండును. ఎడతెగక మబ్బుగానుండు కాలములందును, ఎల్లప్పుడును పొగను విడుచుచుండు కర్మాగారములుగల ప్రదేశమునందును నిట్టియవరోధము తెక్కలోనికి రావచ్చును.

ఏప్రదేశమునందైనను వాతావరణపు టుష్ణత కొంతవరి మితికి మించిగాని కొంత పరిమితికి తగ్గిగాని యుండుచో అందు చెట్టుచేమలు పెరుగజాలవు. కాని కొన్ని జాతులకు (ఉ॥ గంట, కంది, మామిడి) మరికొన్నిటి (ఉ॥ గోధుమ, సెనగ, సీమరేగు) కంటె హెచ్చువేడిమి యావశ్యకముగనుండును. కొన్ని జాతులు అనుకూలములగు దానికంటె హెచ్చువేడిమికిని మరికొన్ని హెచ్చుచలికిని గొంతవరకు దాళగలవు. కొన్ని యిట్లు తాళలేవు. కరకుడు తానుండు ప్రదేశమునందు ఆయా కాలములందలి శీతోష్ణపరిమితుల పరిజ్ఞానము గలిగియుండుచో నేయే జాతుల నేయే కాలములందు పెంచదగునో నిర్ణయించుకొన వీలగును. అతడు పెంచు జాతులకు ప్రతికూలముగ నుండు శీతోష్ణాది పరిస్థితులందు బీజమును, తేత్రమును నెంత యుత్కృష్టమైనవైనను యాతనికృషి ఫలించదు.

మరియు పైని తెలుపబడినట్లు గలుగు స్థానిక, కాలిక శీతోష్ణాది భేదములవలన ముందు వివరింపబోవునట్లు వాయువునకు చలనము గలుగుచున్నది. గాలి యొక్కొక్కప్పుడొక వైపునుండియు, మరియొకప్పుడు మరియొక వైపునుండియు వీచుటకును, ఒక్కొక్కప్పుడు మెల్లగవీచుటకును, మరియొ

కప్పుడు వడిగా వీచుటకును, నెక్కికప్పుడు శాంతముగ నుండుటకును, మరియు కప్పుడు ప్రచండమగుటకును గారణము ప్రధానముగ దానియందు గలుగు ఉష్ణతాభేదములే. వయర గాలి కాయధాన్యములకును, దాళువా లేక రెండవ పరిపంట కును మంచిదందురు. తుపానులవలన సస్యములకుగలుగు నపరిమితనష్టము సర్వజనవిదితమే. వాయువునందు చెట్టుచేమల కనుకూల ప్రతికూలములగు నిట్టిసంఘటనలను గలుగజేయుటచే వాని యోగ క్షేమములకును, సూర్యనివలన గలుగు నుష్ణతాభేదములకును నిదియొక యప్రత్యక్ష సంబంధమని చెప్పవచ్చును.

చెట్టుచేమలు పెరుగుటకు నీరెంతయావశ్యకమో రెండవ ప్రకరణమున తెలుపబడెను. చెట్టుచేమ లానీటిని సామాన్యముగ తమ వేళ్ల ద్వారా నేలనుండియే గ్రహించుచున్నవి. వర్షము గురియనిచో నేలయందు తేమలేక యందు చెట్టుచేమలు పెరుగజాలవుగదా! ఇట్లు చెట్టుచేమలకేగాక సామాన్యముగ నితర జంతుజాలములకునుగూడ సత్యవసర మగు వర్షము సూర్యకిరణములద్వారా భూమిపై ముఖ్యముగా సముద్రములు మొదలగు జలాశయములపైబడి యందలి నీరావిరియై పైకిలేచి వాతానరణమున మేఘములుగ నేర్పడి యందలితేమ కొన్ని పరిస్థితు లమరినపుడు మరల జలబిందు రూపమును దాల్చుటచేతనే గలుగుచున్నదని యందరికిని తెలిసినవిషయమే. మరియు నీ వర్షము కొన్ని ప్రదేశములందును కొన్ని కాలము లందును హెచ్చుగ గురియుటకును మరి

కొన్ని ప్రదేశములందును కాలములందును తక్కువగ కురియుటకును ముందు నిరూపింపబడునట్లు వాతావరణపు ట్టుష్టోగ్రతాభేదములును అందువలన గలుగు వాయుప్రవాహముల స్వభావభేదములును చాలవరకు గారణములు.

చెట్టుచేమల యభివృద్ధికి నేలయందేకాక వాతావరణమున గూడ కొంత తేమయుండుట ఆవశ్యకము. ఆర్ద్రత యేమియు లేక యుండు పొడి వాతావరణమున చెట్టుచేమలు గాని, జంతుజాలములుగాని సుఖజీవనము చేయజాలవు. వాతావరణమున కీయార్ద్రత నేలనుండియు, జలాశయములనుండియు నీ రావిరి యగుచుండుట చేతను, కొంతవరకు చెట్టు చేమల యుపశ్వాసము వలనను, జంతుజాలముల ఉచ్ఛ్వాసము వలనను గలుగుచున్నది. దీని పరిమితి వర్షము హెచ్చుగ గురియు చోటను, కాలములందును, వాతావరణమున హెచ్చుగ నుండును.

వాయువునందలి తేమయే కొన్ని పరిస్థితులందు మరల మంచు (dew)గా పడుచున్నది. వర్షము గురియని కాలములందీ మంచు కొన్ని జాతుల చెట్టుచేమల జీవనమునకు గొంత వరకు సహాయపడును. శీతలము హెచ్చుగ నుండుచోట నిది పేరిన మంచు (frost)గ పడుచున్నది. అందువలన చెట్టు చేమల యభివృద్ధి కాటంకము గలుగుచుండును.

వ్యవసాయదారుడు తాను పెంచు చెట్టు చేమలను బాగుగ పెంచి ఫలింపజేసికొనుట తానుండు ప్రదేశమందలి

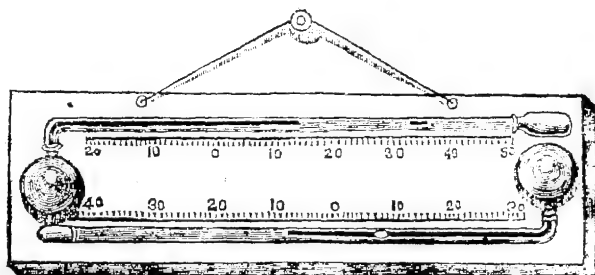
వాతావరణముయొక్క శీతోష్ణభేదములను, వానివలన గలుగు వాయుప్రవాహములు, వర్షము, మంచు * మొదలగువానికిని, ఆయా జాతుల చట్రుచేమల యోగక్షేమములకునుగల సంబంధములను బాగుగ గ్రహించుచో, వాని నంతగా మార్చలేక పోయినను ఆయా జాతులను బెంచు విధానములను ఆయా స్థితిగతుల కనుకూలముగ మార్చుకొనగలుగును.

పైన తెలుపబడిన వాతావరణ పరిస్థితులను గురించి యీక్రింద కొంత వివరముగ చెలుపబడును.

I వాతావరణపు టుష్ణత (TEMPERATURE)

ఏ ప్రదేశమునగాని వాతావరణమెంత యుష్ణత గలిగి

38 వ పటము



అధికతను (వైడి), అల్పతను (క్రింది) ఉష్ణోత్పాదకములు.

* వాతావరణపు శీతోష్ణ భేదములను, అందువలన గలుగు వాయు ప్రవాహములు, వర్షము, మంచు మొదలగు పరిస్థితులను అన్నియు క్షేప వాతావరణ స్థితి అను పేరున వ్యవహరింపబడుచున్నది. ఇదియే క్లైమేట్ (climate) అను నింగ్లీషు పదమునకు శీతోష్ణాది పరిస్థితులు అను పదము కంటే ననుకగు పర్యాయపదముగ గాన్పించును.

యున్నదో తెలిసికొనుటకు సామాన్యముగ మానవులకి జ్వరము తగిలినపుడు దానితీవ్రతను తెలిసికొనుటకు ఉపయోగింపబడు ఉష్ణతామాపకము (Thermometer) వంటిసాధనము లే యుపయోగింపబడుచుండును.

వాతావరణపు టుష్ణతను గనుగొనుట కుపయోగింపబడు ఉష్ణతా మాపకములు మూడువిధములు:-

ఒకటి యేసమయమునందుగాని వాయువుయొక్క ఉష్ణోగ్రత యింతయనితెలుపును. 'ఇదిసామాన్యోష్ణతా మాపకము (Ordinary thermometer) ఇది జ్వరతీవ్రతను నిర్ణయించు ఉష్ణతామాపకమునే కొంచెమించుమించు బోలియుండును. రెండవది గత 24 గంటలలోను, వాయువునందుగలుగు అధిక తమోష్ణోగ్రతర్థి (Maximum temperature) తెలియజేయును. ఇది అధిక తమోష్ణతామాపకము (Maximum thermometer) అనబడును. ఇట్లే మూడవది అల్పతమోష్ణోగ్రత † (Minimum temperature) ను తెలియజేయును. ఇది అల్ప తమోష్ణతామాపకము (Minimum thermometer) అనబడును. ఏదినముయొక్కగాని అధిక తమోష్ణోగ్రతను, అల్ప తమోష్ణోగ్రతను కలిపి సగముగ చేసినయెడల ఆదినపుమధ్య మోష్ణోగ్రత (Mean temperature) యింతని తెలియును. ప్రతి దినముయొక్క అధిక తమోష్ణోగ్రతకును, అల్ప తమోష్ణో

గ్గి మిగుల వెక్కువ యుష్ణోగ్రత

† అతి తక్కువ యుష్ణోగ్రత

గ్రతకును గల భేదము 'ఉష్ణోగ్రతా సంచారము' (Range of temperature) అనబడును. అధిక తమోష్ణతకుగాని, అల్ప తమోష్ణతకుగాని, ఉష్ణోగ్రతా సంచారమునకుగాని రోజువారీ యంకెలనుబట్టి నెలవారీ, సంవత్సరపువారీ సగటులను కట్టవచ్చును.

ఆయా తెలుగు జిల్లాలయందలి ముఖ్యపట్టణములందలి అధికతమ, అల్పతమ, మధ్యమోష్ణోగ్రతలకు నెలవారీ, సంవత్సరమువారీ సగటులను దెల్పే అంకెలు 132, 133 పేజీలలో పట్టికయందు గాననగును.

పట్టికయందలి యంకెలనుబట్టి వాతైరులో అధిక తమోష్ణతయొక్క నెల వారీ సగటు డిసెంబరులో 80.7° ఫ.లు

1) వాతావరణముయొక్క ఉష్ణోగ్రతను గమనించుట కుపయోగింపబడు ఉష్ణతామాపకములందు మనస్సుల ద్వారతీక్రతను కనుగొనుట కుపయోగించు ఉష్ణతామాపకమునందు వలెనే నీరు గడ్డకట్టు ఉష్ణోగ్రత 32 అంశములుగను, నీరొలిచును ఉష్ణోగ్రత 212 అంశములుగను. నిక్షిల్తమై యుండును. ఇట్టి యుష్ణతామాపకములు ఫహరెన్ హీట్ (Fahrenheit) ఉష్ణతామాపకములు అనబడును. నీరు గడ్డకట్టు ఉష్ణపరిమితి మాన్యముగను ఆలిచియును పరిమితి 100 గను. నిక్షయింపబడు ఉష్ణతామాపకములు శతగ్రాడ్ (Centigrade) ఉష్ణతామాపకములు అనబడును.

† ఉండ మేనెలలో 91.9° ఫ.లు ఉండెను. కడవలో డిసెంబరునందు 86.7° ఫ.లును, మేనెలలో 106.3° ఫ.లును

39 4 65500



ఈ గూ డెయిను జిల్లా లోని వాతా వరణపు టియన్ తన డెయిను నది.

పై చంక పట్టు ఉష్ణోగ్రతను, క్రిడియం కనెక్ట్ ఉష్ణోగ్రతను చూపును.
 ఊడారు. ఇట్లు వేసవియందలి అధికతమోషణత కడపలో
 వాత్రేగుతోకంటే సుమారు 15° ఫ.లు ఉండునని తేలును.
 అల్పుతమోషణతలో నిజీ భేదమంతగా లేదు.

+ 87.70 ఘోష ఆరువది ఘోషన్ల హిటు ఉన్నట్లా గుంపకమునందు
 బంధించి ఘోషపుటకు పొంలేతనము ఇది 27.10 శీలబంధ (అనగా
 పండ్ల పూర్తి ఉన్నట్లా గుంపకమునందు) వనూదము. ప. ఆంధ్రమునాలో 82
 పండ్ల పూర్తి గుంపకమునాలో $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ వంతు ప. ఆంధ్రమునందు ఘోషపుట.

అక్షరం	అక్షరం	అక్షరం	అక్షరం	అక్షరం	అక్షరం	అక్షరం	అక్షరం	అక్షరం
88.7	88.5	88.2	84.4	80.7	80.8	83.6	87.0	87.0
78.5	77.9	76.3	72.3	68.2	67.7	71.1	74.8	75.4
89.5	89.8	88.1	82.9	80.6	81.6	85.6	92.0	89.5
78.4	78.3	76.0	70.7	66.1	66.3	69.7	73.6	75.0
91.3	90.8	89.1	85.3	83.1	83.5	86.7	91.1	90.5
77.7	77.6	76.0	71.1	76.5	75.0	68.6	72.4	74.5
90.1	89.6	95.9	82.2	86.7	88.7	94.1	100.8	93.8
73.9	73.4	71.0	64.2	59.6	60.2	64.9	71.5	70.8
90.8	90.6	90.3	87.4	85.9	82.2	94.2	100.5	93.3
73.8	72.9	71.2	65.0	61.3	61.6	65.8	72.2	70.8
94.3	93.2	92.6	88.7	86.7	88.7	95.0	101.9	95.8
76.8	76.0	74.2	69.2	65.5	65.4	69.3	74.8	74.5
95.7	90.6	91.4	86.1	84.2	85.9	90.1	95.3	94.0
78.8	77.7	76.0	71.1	66.5	67.0	69.3	72.5	74.5

నిర్ణయించినది. ఇట్టి లెక్కలను ఎందరో సేవగల్గెట్టిన యుక్తతామాపకములను
 నీడను అనగా వేడిమిసంతగా ప్రసాదించి పూజకప్పుల శాలలో దేవతామాలమున
 కేరళకు చూపారముగాను.

ఆంధ్రదేశమున వేసవిలో కొన్ని దినములందు అధిక తమోష్ణత 120 ఫ॥ లుకు మించు ప్రదేశములు గలవు. * ఇట్లు వేడిమి మిగుల హెచ్చుగనుండు ప్రదేశములును, కాలము లును అతివేడిమిచే నేమి, నేలయందు పదును బొత్తిగ లేక పోవుటచేనేమి అంత వేడిమితేని ప్రదేశముల కంటె చెట్టు చేమలకు తక్కువ యనుకూలములని చెప్పవచ్చును.

ఆంధ్రదేశమున శీతకాలమున నెచటగాని, మంచుపేరు కొనుటచే సస్యములకు హానికలుగునంతటి మిక్కుటమగు శీతలప్రదేశములు లేవు. సమప్రదేశము అందెచటగాని అల్ప తమోష్ణోగ్రత సామాన్యముగ 60° ఫ॥ లకుతగ్గదు. † కావుననే కొన్ని యున్న తప్రదేశములందు తప్ప తక్కినచోట్ల నింతకంటె హెచ్చు శీతలమునుగోగు గోధుమ, ఉరలగడ్డ, నీమరేగు మొదలగు సమశీతోష్ణ మండలపు జాతులు అంత బాగుగ పెరుగవు. ఆంధ్రదేశమందలి శీతకాలపుచలి, తక్కువ శీతలముతోనే పెరుగగలుగు సెనగ, ధనియం మొదలగు కొన్ని జాతులను బెంచుటకు మాత్రమే తగియున్నది.

* ఆఫ్రికాలోని ట్రిపోలియను ప్రదేశమున 1925 వ సం॥ న నీడను ఉష్ణోగ్రత యొకసారి 136.4° ఫ॥ లుండెనట. సహారాయ్-దారిలో నొక్కొక్కప్పుడు 154° ఫ॥ ల వరకు ఉండుట గలదు. 13.

† సుమారు 3,000 అడుగుల యున్న తముగల బెంగుళూరునందున్నత గరిష్ఠముగనుండు 'వీప్రిత్' నెలలో సగటు అధికతమోష్ణత సుమారు 93° ఫ॥ లును శీతలము హెచ్చుగనుండు జనవరి నెలలో సగటు అల్పతమోష్ణత సుమారు 57° ఫ॥ లును ఉండును. సంవత్సరపు సగటు అధికతమోష్ణత 85° ఫ॥ లును, సగటు అల్పతమోష్ణత 64° ఫ॥ లును సగటు చుభ్యమోష్ణత 75° ఫ॥ లును ఉండును. ఇట్లే సుమారు 7,300 అడుగుల ఉన్నతముగల

అత్యుష్ణతగాని, అతశీతలతగాని చెట్టు చేమలయొక్క అభివృద్ధికి మాత్రమేగాక, సామాన్యముగ మానవుల యొక్కయు, నితరజంతుజాలములయొక్కయు వృద్ధికిగూడ ప్రతిబంధకములే. ఇదిగాక చెట్టుచేమల యొక్కయు, జంతుజాలముల యొక్కయు ఆరోగ్యమునకు ఉష్ణోగ్రతాసంచార మెంత తక్కువగానున్న నంత మంచిది. ఈ విషయమున నాంధ్రదేశమునందు విశాఖపట్టణపు జిల్లా తక్కిన వానికంటె యనుకూలము. వాల్తేరులో సంవత్సరపు సగటు అల్పతమ అధికతమోషతలకు భేదము సుమారు 12° ఫ. లు మాత్రమే యుండ, కడపలో నీ భేదము 21.3° ఫ. లుండెను. శీతకాలపు కనీసపు అల్పతమోషతకు, వేసవిలో గరిష్ఠ అధికతమోషతకును భేదము వాల్తేరులో 24.2° ఫ. లు మాత్రమే యుండ నీ భేదము కడపలో 40.9° ఫ. లుండెను. ఉష్ణోగ్రతాసంచారము కడపలో వలెనే అనంతపురం, బళ్ళారి జిల్లాలలో గూడ హెచ్చుగ నుండును. తక్కినవానిలో మధ్యమము.

ఉదకమండలమున సాంవత్సరిక సగటు అధికతమోష్ణత 66° ఫలిలును అల్పతమోష్ణత 49° ఫలిలును, మధ్యమోష్ణత 58° ఫలిలును ఉండును. హెచ్చు ఉన్నతముగ నుండుటయేగాక నిరక్షరేఖకు సరిగిరులకంటె సెక్కువదూరముగనుండు సిల్హాయందు మధ్యమోష్ణత 55° ఫలిలు మాత్రమే నుండును. ఇట్టి యున్నతప్రదేశములందు సంవత్సరమున కొన్నిరోజులు భృతమోష్ణత నీరు గడ్డకట్టునంత (32° ఫలి) కంటెను కొన్ని యంశములు యుండుటగలదు.

II వాయుప్రవాహములు (WINDS)

భూమిపై నిదివరలో సూచింపబడిన రీతిని నేదేనియొక ప్రదేశము మరియుక ప్రదేశముకంటె హెచ్చుగ వేడియొక్క చో నట్లు వేడియొక్కైన ప్రదేశమున వాయువు అట్లు వేడి యొక్కని చోటకంటె పలుచబడి యచట నొక యూర్ధ్వవాయుప్రవాహ మేర్పడును. * ఉష్ణప్రదేశములందలి వాయు విట్లు ఉష్ణతవలన వ్యాకోచము నొంది తేలికయై కొంత పైకి ప్రవహింపగనే యచటి వాయువుయొక్క సాంద్రత తగ్గును. సాంద్రత యొక్క వగనుండు చుట్టుపక్కల శీతలప్రదేశములనుండి వాయువిచటికి ప్రవహించును. పైకి పోయిన ఈ వేడిగాలి యా శీతలప్రదేశ ముల వైపునకు ప్రవహించి క్రమముగా చల్లబడి బరువెక్కి యచట క్రిందికి దిగును. ఇట్లు వాయువుయొక్క సాంద్రత తక్కువగ నున్న ప్రదేశములకు సాంద్రత యొక్క వగనున్న ప్రదేశములనుండి వాయు వెప్పుడును ప్రవహించుచుండును. ఉష్ణతవలన నేదేనియొక ప్రదేశమున వాయువుయొక్క సాంద్రత

* మనయొక పెడత్రైన కాచ (glass) పాత్రలో నీరుపోసి యందు కొంచె మేదేని రంపపుపొట్టువంటి తేలిక పదార్థమునువేసి యొక త్రిపాది (tripod) మీద నుంచి దాని క్రింద నొక ప్రక్కగా నొక చీక ముంచిన యెడల కొంతసేపటికి ఆ ప్రక్కనున్న నీరు పైకి ప్రవహించుచున్నట్లు; అవైపున రంపపుపొట్టు పైకి లేచుచుండుటవలన మనము గ్రహించగలము. ఇట్లే రెండవప్రక్క నీరు క్రిందికి ప్రవహించుచున్నట్లును తెలియును. వెచ్చదేను బడిన ప్రక్క నీరు ఉష్ణముచే వ్యాకోచము నొంది, సాంద్రత తగ్గి, తేలికయై పైకి లేచుచున్నది. ఈ స్థలము నాక్రమించుటకు చల్లని నీరు రెండవ ప్రక్కను క్రిందికి దిగుచున్నది. ఇట్లే వాయువు నందును ఘాతక ఉష్ణతా భేదములచే చలనముగలిగి ప్రవాహములు ఏర్పడుచున్నవి.

యిట్లు తగ్గినపుడు ఆ ప్రదేశముపైనను, అచటి వస్తువులపైనను వాయువుయొక్క యొత్తిడి తగును. ఘన, ద్రవపదార్థముల వలెనే వాయువును కొంత బరువుగలిగి యుండుటచేత నేప్రదేశమునగాని, అచటి వస్తువులపైగాని కొన్ని మైశ్మయైత్తునగల వాయువుయొక్క బరువుచే కొంత యొత్తిడి గలుగుచుండును. వాతావరణముచే గలుగు యొత్తిడికి వాయు పీడనము (Atmospheric Pressure) అనిపేరు. ఏ ప్రదేశమునగాని ఉష్ణతచే దానిపై వాయువుయొక్క సాంద్రత తగ్గియుండుచో నా ప్రదేశమునం దవుడు వాయుపీడనము తక్కువయని చెప్పబడును.

ఉష్ణోగ్రతను ఉష్ణతా మాపకము వలన దెలిసికొను నట్లే వాయుపీడనముయొక్క పరిమితిని భారమితి (Barometer) అను యంత్రముచే నిర్ణయింపబడును. ఈ యంత్ర సహాయమున వాయుపీడనపు పరిమితి అంగుళములుగ గణింపబడును. సామాన్యముగ నిది సముద్రమట్టమునకు సుమారు 30 అంగుళములుండును.† కాని యీ పరిమితి పరిస్థితులనుబట్టి మారు

† ఒక కొనను మాసివేయబడిన సుమా రొకగజము పొడవుగల గాజు గొట్టమును పొదరసముతో నింపి పొదరసము పోసిన యొక పాత్రలో మూతి క్రిందకుండునట్లు తలక్రిందుగ నుంచుచో నా గొట్టమునందలి పొదరసము కొంతవరకు దిగిపోయి సుమారు 30 అంగుళముల యెత్తున నిలుచును. ఇందుకు గారణము పాత్రలోని పొదరసముపైనున్న వాయువు తన బరువుచే ఆ పొదరసమును గొట్టములోని పొదరసమును అంతకంటె క్రిందికి దిగకుండునట్లు ఒత్తిడి చేయుచుండుటయే. గొట్టము నందలి పొదరసపు ఎత్తు ఏప్రదేశమునగాని యెప్పు డెన్ని యంగుళములుండునో వాయువు యొక్క ఒత్తిడి లేక పీడనము అచట నపు డెన్ని యంగుళములని యెంచబడును.

చుండును. సామాన్యముగ సముద్ర మట్టమునందుకంటె ఉన్నత ప్రదేశములందును, శీతకాలమునందుకంటె ఉష్ణకాలమునను నీవాయువీడనపు పరిమితి తగ్గియుండును.* వాయువీడనమును చతురపుటంగుళముపై నిన్ని పౌనులని లెక్కగట్టుటయుగలదు. సామాన్యముగ నిది చతురపుటంగుళమునకు 15 పౌనుల చొప్పున నుండును.†

* కొంచె మించుమించు సముద్రమట్టమున (దానికంటె 26 అడుగులు మాత్రము యెత్తున) గల కాకినాడలో 22 సంవత్సరముల పై లెక్కగట్టగా నెలవారీ సగటు (జూన్ లో) 29.662" మొదలు (జనవరిలో) 30.048" (అంగుళముల) వరకుండెను. సాల్వసరి సగటు 29.859" ఉండెను. 1475 అడుగుల యున్నతముగల లాంబోరియందు నెలవారీ సగటు (జూలైలో) 28.305" మొదలు (డిసెంబరులో) 28.561" వరకు మాత్రమే యుండెను. 10,000 అడుగుల కెక్కువ యున్నతముగల కాశ్మీరదేశమునందలి కొన్ని ప్రదేశములం దీ సాల్వసరి సగటు 20" లకు లోపుగనే యుండును. ఇండియాలో నెచటగాని యిది సామాన్యముగ 30" లకు మించదు. కాని సముద్రముపై కొన్నిచోట్ల నరుదుగ నొక్కొక్కప్పుడీ వాయువీడనము 30.3" లకు మించిన నిదర్శనములు గలవు.

† ఒక చతురపు అంగుళము వైశాల్యముగల నొట్టములో సుమారు 30 అం. యెత్తున నిలుచు పొదరసము సుమారు 15 పౌనులుండుచుగాన నొక చతురపుటంగుళముపై వాయువీడనము సుమారు 15 పౌనులు అన లడును. పొదరసము కంటె నీరు చాలా తేలికయగుటచే దానిలో నింకిన నీటిపాత్రలో సుమారు 40 అడుగుల పొడవుగల నొట్టమును బోరకొని నచో నందలి నీరు సుమారు 6 అడుగులు విసిరి 34 అడుగుల యెత్తున నిలుచును. అనగా నొక చతురపుటంగుళము వైశాల్యముగల నొట్టమునందలి $34 \times 12 \times 1 = 408$ ఘనపుటంగుళములు నీటి మానికము 15 పౌనులే యుండును. భారమితి యంత్రము నిట్టి తేలిక ద్రవముతో నింకి

భారమితి సహాయమువలన ఆయా ప్రదేశములందలి వాయువీడనశక్తియొక్క పరిమితిని యెప్పటికప్పుడు తెలిసికొనుటవలన వాయువు ఎపు డెచటకి ప్రసహింపనున్నదో, ఎంతవడిగా ప్రసహించునో మొదలగు సంశయములను కొంత ముందే తెలిసికొనవచ్చును. వాతావరణ శాస్త్రజ్ఞులు ప్రతి జిల్లాయందలి ముఖ్యపట్టణమునందును, కొన్ని యితరచోట్లను గల వాతావరణపరిశీలనాస్థానములందు వాయు వీడనము యొక్క పరిమితిని ప్రతిదినమును ఉదయము 8 గంటలకు భారమితిచే కనుగొని ఉష్ణోగ్రతను వలెనే లెక్క వ్రాయుచుండురు. వాయువీడనము మితిమీరి తగుటచే తుపానులు, ఉప్పెనలు మొదలగు విపత్తులు తటస్థించునని తోచి వెంటనే ఆవార్తను ప్రధానవాతావరణపరిశీలనాస్థానమునుండి తంతి ద్వారాగాని రేడియోద్వారాగాని ప్రచురించుచుండురు. రేవులలో భావి వాతావరణ కల్లోలమును సూచించు పతాకములనుగూడ యెత్తయిన ధ్వజములపై నెగురవేయుదురు.

భరతఖండపు దక్షిణభాగమునకు పడమటివైపున అరేబియా సముద్రమును, తూర్పువైపున బంగాళాఖాతమును గలవు. ఆంధ్రదేశము తూర్పున బంగాళాఖాతమునంటియుండి పడమట అరేబియా సముద్రమునకు నుమారు రెండు వందల మైళ్ళదూరమువరకూ వ్యాపించియున్నది. ఆసియాఖండపు

చుట కంటె మిగుల ఎరువగు పాదరసముతో నిర్మించుట మలభవగుటచే నిగియే యందులకు సామాన్యముగ నుపయోగింపబడుచుండును. ఇటీవల పాదరసముగూడ వనసరములేకయే వాయువీడనమును వెలుపు గడియారముల వంటి యంత్రములుగూడ కనిపెట్టబడి వాడుకలో నున్నవి.

దక్షిణభాగమునందలి భూభాగములయందును, జలభాగములం
నును ఆయా కాలములందు ఉష్ణోగ్రతా భేదములచే గలుగు
వాయువీడనమందలి తారతమ్యములచే ఆంధ్రదేశమునను,
దక్షిణయిండియాలోని యితరభాగములందును రెండు బలమైన
వాయుప్రవాహములు గలుగుచున్నవి. ఇందు సామాన్యముగ
జూన్ మొదలు సెప్టెంబరు కడవరకును (మృగశిరశాస్త్రై
మొదలు ఉత్తరశాస్త్రైవరకును + నైఋతిమూలనుండి వచ్చు

కాస్త్రైపేరు	ఎప్పటినుండి ఎప్పటివరకు	కాస్త్రైపేరు	ఎప్పటినుండి ఎప్పటివరకు
1. అశ్విన్	ఏప్రిల్ 13—26	15. స్వాతి	అక్టో-24 నవంబరు 5
2. భరణి	ఏప్రిల్ 27 మే 10	16. విశాఖ	నవంబరు 6—18
3. కృత్తిక	మే 11—24	17. అనూరాధ	నవం-19 డిసెం-2
4. రోహిణి	మే 25 జూన్ 7	18. జ్యేష్ఠ	డిసెంబరు 3—15
5. మృగశిర	జూన్ 8—21	19. మాఘ	డిసెంబరు 16—28
6. ఆర్ద్ర	జూన్ 22 జూలై 5	20. పూ. ఆషాఢ	డిసెం-29 జన 10
7. పునర్వసు	జూలై 6—19	21. ఉ. ఆషాఢ	జనవరి 11-23
8. పుష్యమి	జూలై 20 ఆగష్టు 2	22. శ్రవణం	జనవరి 24 ఫిబ్ర-5
9. ఆశ్లేష	ఆగష్టు 3—15	23. ధనిష్ఠ	ఫిబ్రవరి 6—18
10. మఖ	ఆగష్టు 16—29	24. శతభిషం	ఫిబ్ర-19 మార్చి 3
11. పూ. ఫల్గుణి	ఆగష్టు 30 సెప్టెం-12	25. పూ. భాద్ర	మార్చి 4—16
12. ఉ. ఫల్గుణి	సెప్టెంబరు 13—25	26. ఉ. భాద్ర	మార్చి 17—29
13. హస్త	సెప్టెం-27 అక్టో-9	27. రేవతి	మార్చి 30 ఏప్రి-12
14. చిత్త	అక్టోబరు 10—23		

† సంవత్సరం సాదావునను నూర్యుక్తోక్త సమస్తరాశియందును
కాలము కాస్త్రైయనబడును. ఒక్కొక్క కాస్త్రై ఒక్కొక్క సమస్తరాశి పేరు కలిసి
యందును. కృషీవలులు తా మావ్యవసాయపు పనులను జేయదగు కాలము
లను సామాన్యముగ నీ కాస్త్రైలను బట్టిమే నిర్ణయించి వ్యవహరించుదురు.

వాయు ప్రవాహ మొకటి. దీనికి నైఋతివర్ష వాయువు (South West monsoon) అని పేరు. ఇది పడమటి లేక అరేబియాసముద్రము మీదినుండి వచ్చును. అక్కోబరు మొదలు జనవరివరకును (హస్తకార్తై మొదలు జ్యేష్ఠాంతము వరకును) ఈశాన్యమునుండి ప్రవహించు వాయుప్రవాహము రెండవది. దీనికి ఈశాన్యవర్షవాయువు (North east monsoon) అనిపేరు. ఇది బంగాళాఖాతము మీదినుండి వీచును. నైఋతివర్షవాయువు ఈశాన్య వర్షవాయువుగా మారునప్పుడు వాయువు కొంత కాలము నిలుకడగా నేవైపునుండియు రాక ఒకప్పు డొక వైపున నుండియు, మరియొకప్పుడు మరియొక వైపుననుండియు వీచుచుండును. ఈశాన్య వర్షవాయువు తగ్గనారంభించిన వెనుక అనగా శీత కాలమున ఉడయమున ఉత్తరము లేక వాయువ్యదిశనుండి చలిగాలి వీచుచుండును. దీనినే మనము గ్రాండగాలి యందుము.

వేసవికాలమున వగటివేళ పడమటినుండి ఉష్ణవాయువు వీచును. దీనిని పడమటిగాడ్పు అందుము. శీతకాలమునను, వేసవిలోనుకూడా సాయంకాలము (కొంతకాలము మధ్యాహ్నము నుండియు) ఆగ్నేయదిశ నుండి సముద్రము వైపు నుండి భూమిమీదికి వీచుచుండును. దీనిని పయరగాలి అందుము. ఇది సముద్రతీరమునకు సమీప ప్రదేశములందు ప్రబలముగ నుండును. మూడుగ ప్రచారంబించును.

శీతకాలమందును, వేసవిలోను అపరాహ్నములందును, రాత్రులు కొంతవరకును, సముద్రము † మీదినుండి భూమి మీదికి పయరగాలి వీచుచుండుటకును, శీతకాలమునందు తెల్లవారుజామునుండి కొంత ప్రొద్దుక్కువరకు చలిగాలియు, వేసవిలో కొంత ప్రొద్దుక్కినది మొదలు అపరాహ్నము వరకును (కొన్ని దినములు సాయంకాలము లేక రాత్రి కొంత గడచువరకుకూడ) కొద్దిగొప్ప యుష్ణవాయువు* భూమినుండి సముద్రముపైకి వీచుచుండుటకును గారణము, సముద్రము కంటెను దానిపై వాయువుకంటెను భూమియు దానిపైవాయువును రాత్రులందు-ముఖ్యముగ శీతకాలమున - శీఘ్రముగ చల్లబడుటచేతను, సముద్రముకంటెను దానిపై వాయువు కంటెను భూమి పగలు-ముఖ్యముగ వేసవిలో-శీఘ్రముగను, హెచ్చుగను వేడి యెక్కుటచేతను గలుగు వాయుపీడనా భేదములే. భూమి సముద్రముకంటె రాత్రి హెచ్చు శీఘ్రముగ చల్లబడుచుండుట చేతను, పగలు హెచ్చు శీఘ్రముగ వేడి యెక్కుచుండుట వలనను నీస్థల, సముద్రవాయువులు అన్ని కాలములందును వీచుచుండవలసినదే. కాని నైఋతి ఈశాన్య వాయువులు వీచు కాలములందు వాని బలిమిచే నివి యందంతర్లీనమై పోవును. మరియు నీ వర్షవాయువులు వీచు కాలమున నుష్ణతగాని, శీతలముగాని ప్రకోవములేక వాతావరణము సౌమ్యముగ నుండుటచే సముద్రము మీది

† దీనికి సముద్ర లేకడలవాయువు (sea breeze) అనికూడవేరు.

* దీనికి స్థలవాయువు (land breeze) అని కూడ వేరు.

వాయుపీడనమునకును భూమిమీది వాయుపీడనమునకును వ్యత్యాసము తగ్గిపోవును. పైని వేర్కొనబడిన వర్షవాయువులును, సల, జల వాయువులునుగాక అప్పుడప్పుడు వాయుపీడనము నందలి తీవ్ర స్థానిక భేదములచే వర్షకాలమునందు తుపానులును, గాలివానలును వేసవికాలములో గాలిదుమారములును సుడిగాలులు గూడ గలుగుచున్నవి.

పైని వేర్కొనబడిన రెండు వర్షవాయు ప్రవాహములే ముందు విపరింపబడిన తేర్పడు మేఘములను సముద్రములపై నుండి భూమిపైకి దోలుకొనివచ్చి వర్షింప చేయుచున్నవి. ఇట్లే వాయుప్రవాహములు చెట్లు చేమలయొక్కయు, జంతు జాలముల యొక్కయు జీవనమున కత్యావశ్యకమగు వర్షము భూమిపై గురియించి, చేయు మహిమకారముతో బోల్చునెడల ఒక్కొక్కప్పుడు అవి యుద్రేకించుట వలన గలుగు తుపానులు, సుడిగాలులు మొదలగు వానివలని కీడుచాల స్వల్పమనియే చెప్పదగును.

III మేఘములు (Clouds) వర్షపాతము (Rain fall):-

సూర్యుని యష్టముచేత సముద్రములు, చెరువులు మొదలగు జలాశయములనుండియు నేలనుండియు నీరు ఆవిరి రూపమునొంది వాయువుతోపాటు పైకి లేచుచున్నది. ఇట్లు

1 సామాన్యముగ నీరు మరగినపుడు చురుకుగ నావిరియగుట మనకు చెక్కియును. కాని నీరు మరుగునంత నేడి యొక్కకపోయినను దాని యుపరి తలము నందు కొంత భాగము నెమ్మదిగ ఆవిరియై యెల్లప్పుడు పై గాలితో కలెయుచుండును. ఇందుకు సూర్యకిరణములవలన గలుగు నుష్ణత తోడ్ప

తేమ తేమ కొంతపైకిపోయి యావాయువుతో పాటు కొంత చల్లబడుటచే కంటి కగపడురూపమునుదాల్చి మేఘమేర్పడుచున్నది. * మేఘములు వాయు ప్రవాహముల ననుసరించి యొకచోటినుండి మరియొక చోటికి కొట్టుకొని పోవుచు చలిగాలి సోకినపుడుగాని, చల్లని పర్వతపార్శ్వములు దాకినపుడుగాని, మరింత చల్లబడి యావిరికణములు కొన్ని కొన్ని చేరి నీటిబిందువులై బరువెక్కివర్షరూపమున నేలపై బడుచున్నవి.

పైని సూచింపబడినట్లు మేఘముల నడుకొని వాని యందలి నీటియావిరి కణములను చల్లబరచుటకు దగిన యెత్తైన పర్వతములుగల ప్రదేశములందు సామాన్యముగ సమప్రదేశములందు కంటె వర్షములు మెండుగ నుండును. కొండలు మెండుగ నుండు విశాఖపట్నం, గోదావరిజిల్లాలలోని యేజన్చి ప్రదేశములందు తక్కినచోట్లకంటె హెచ్చుగ నుండుట మనకు తెలిసిన విషయమే. పెద్దపెద్ద చెట్లుగల అరణ్యప్రదేశములందు కూడ చెట్టుచేమలు లేనిచోట్ల కంటె హెచ్చువర్షము గురియునని చెప్పుదురు. కాని ఈ విషయము శాస్త్రీయముగ ధృవపడలేదు.

దును. నీటి యుపరితల మెంత హెచ్చుగనున్న అంత హెచ్చుగ నీటివిరి యగును. ఏర్పడిన యావిరిని వాయుప్రవాహము లెంతవడిగా కొనిపోయిన మరల నంత త్వరలో నావిరిపుట్టును. వైవాయు మెంత పొడిగానున్న అంత హెచ్చుగ నీటినుండి యావిరి పుట్టును.

* ఉష్ణతవలన పలుచుడిన వాయువు నైకి లేచినచో అదిని ఉపరి వాయుపీడనము తక్కువయగుటచే యొకను పలుచుడి చల్లుదును. వైచుష్ణ చల్లని వాయువుతో సంయోగముగూడ చల్లుదుటకు వోడ్చును.

దీక్షిణ యిండియాలో నైఋతి వర్ష వాయువును, ఈశాన్య వర్ష వాయువును వీచుకాలముననే వర్షము మెంథుగా గురియును. తక్కిన కాలములలో వర్షమతిస్వల్పముగ నుండును.

ప్రదేశము నందైనను గురియు వర్షముయొక్క పరిమితిని

40 క పటము

గొలుచుటకు వర్ష మాపకము

(Rain gauge) అను సాధనము

గలదు. ఈ యంత్రము వ్రతి

తాలూకా కచేరి యావరణ

యందును నెలకొల్పబడి దీని

సహాయముచే అనేక సంవత్సర

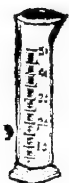
ములనుండి ఆయా సలములందే

ధినమున నెంతవర్షము గురిసెనో

నిర్ణయింపబడి లెక్కలు వ్రాయ

బడియున్నవి. పైఅంకెలను బట్టి

తెలుగు జిల్లాలలో నాయాసెల



వర్షమాపక యంత్రము

1 గజము పెడల్పును, 1 గజము పొడవునుగల సమమయిన గచ్చునేల
పట్టుకొనినై గురియు వర్షము పైకిపోకుండ అంచుగట్టినయెడల అందు
1 అంగుళము లోతున నీరు నిల్చునట్లు వర్షము గురియునేని ఆ ప్రదేశమున
1 అంగుళము వర్షము గురికెనందును. ఇట్లు 1 గజము పొడవును 1 గజము
పెడల్పునకును బదులుగా పైని 5 అం.ల చుట్ట కొలతగల గుండ్రని ఇట్టడి
గొట్ట లేక గొట్ట (Funnel) ను ఒక సీసాపైపెట్టి బయటనుంచిన యెడల
ఆ 5 అంగుళముల చుట్ట కొట్టగల స్థలముపై గురియు వర్షపు నీరును ఆ
సీసాలోనికి పోవును. ఈ నీటిని 5 అంగుళముల చుట్ట కొట్టగల 'స్టానులో'
కోనియెడల వది యెన్ని అంగుళముల లోతువరకు వచ్చునో వర్ష మన్ని
అంగుళములని చెప్పవచ్చును. కొలతపాత్ర 5 అంగుళముల పెడల్పుగ నుండిన

లలో గురియు సగటు వర్షపుపరిమితి యీ క్రింది పట్టికలో (అంగుళములుగ) తెలుపబడును ర్థి

క్రింది పట్టికవలనను పటమువలనను తెలుగు జిల్లాల యందు గురియు వర్షములో హెచ్చుభాగము నెఱుఱి వర్ష కాలముననే అనగా గ్రీష్మ వర్షముతువులందు గలుగుచున్న దని తెలియును.

సాలుసరి సగటు 37 అం. లలో 23 అంగుళము వీకాల ముననే పడుచున్నది. ఈశాన్య వర్ష కాలమున అనగా శరదృ తువు నందును, హేమంత ఋతువునందును, నిందు సగము మాత్రమే (పదకొండంగుళములు) గురియుచున్నది. తక్కిన మూడంగుళములును వసంత ఋతువులో పడును. శిశిర ఋతువునందున వర్షము గురియు టరును.

యెడల మిగుల పెద్దదగుటచేత వాడుక కనుకూలముగనుండదు. ఒక అంగుళము ఎత్తున అనేక చిన్నచిన్న భాగములుగా విభాగింప నీలుండదు. కావున సామాన్యముగ 5 అంగుళముల మధ్య కొత్తిగల స్థలముపై గురియు 1/2 అంగుళము వర్షపున రూరమి 5 అం. ఎత్తువరకు వచ్చువంత మధ్యకొత్తి గల నిలువుగ నుండు గాలిపొర్ర కొత్తి కుపయోగింపబడును. ఈ యంగుళము వర్షపున పట్టుయొస్తును 50 భాగములుగ విభాగింపబడుటచే వర్షము యొక్క సరిమాణమును అంగుళములలో నూరవ వంతువరకు నిష్ఠాయంప వచ్చును. అంగుళములలో నూరవవంతుకు సెంటు (cent) అని పేరు. ఒకటింబాతిక యంగుళమునగా 1 అం. 25 సెంటు. అంగుళము వర్షమునగా సుమారు రెండు దుక్కులుగ నెంచబడుచున్నది.

ర్థి ఈ యంకెలు 51 సంవత్సరములపై చేయిన తాలూకావారి యంకెల జిల్లా సగటులు - ఆయా తాలూకా స్థలముల యందలి వర్షపాతపు అంకె లను తెలుపు పట్టికలు జిల్లా సగటులలో ప్రచురింప బడుచుండును.

నెల్లూరు చిత్తూరుజిల్లాలలో మాత్రము పడమటి
వర్షములకంటె తూర్పువర్షములే హెచ్చు. వేసవివర్షములు

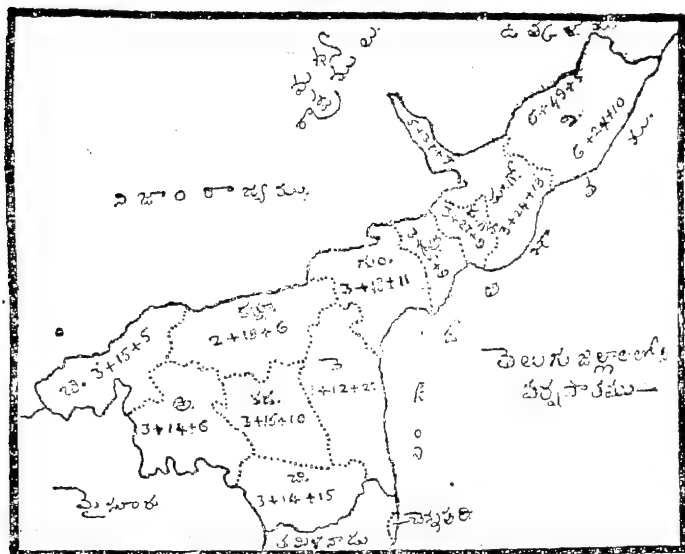
ఆనూ తెలుగు జిల్లాలలో గురియు వర్షపు పరిమితిని
(అంగుళములలో) డెలుపు పట్టిక
(51 సంవత్సరముల సగటు)

జిల్లా	మొత్తము	జూలై	ఆగష్టు	సెప్టెంబరు	అక్టోబరు	నవంబరు	డిసెంబరు	జనవరి	ఫిబ్రవరి	మార్చి	సగటు	
1. విశాఖ—ఏజిన్సీ	2	3	8	14	15	11	4	1	—	—	1	60
,, సమప్రదేశం	1	3	5	5	7	8	7	3	1	—	1	40
2. భూగోల్ ఏజిన్సీ	2	2	7	11	10	9	5	2	—	—	1	49
,, సమప్రదేశం	1	2	5	6	5	7	8	4	1	—	—	40
3. పడమటిగోదావరి	1	2	6	7	7	7	6	3	—	—	—	39
4. కృష్ణ	1	2	5	7	7	6	6	3	—	—	—	37
5. గుంటూరు	1	2	3	5	5	6	6	4	1	—	—	32
6. కర్నూలు	1	1	3	4	5	6	4	2	—	—	—	26
7. అల్లూరి	1	2	3	3	4	6	4	2	—	—	—	23
8. అనంతపురం	1	2	2	2	3	6	4	2	—	—	—	23
9. కడప	1	2	2	3	4	6	5	4	1	—	—	28
10. నెల్లూరు	—	1	2	3	3	4	9	9	3	1	—	35
11. చిత్తూరు	1	2	2	3	4	5	6	6	2	1	—	33

సగటు నెలవారీ	1	2	4	6	6	7	6	4	1	-	-	-
	3			10		13		10		1		—
,, ఋతువువారీ	వసంత			గ్రీష్మ		వర్ష		శరత్		హేమంత		శిశిర
	3			23				11				—
,, కాలమువారీ	వేసవి			నైఋతివర్ష			హివావర్ష			వర్షములేని		

విశాఖపట్టణం, గోదావరి, ఏజన్సీ ప్రాంతములందుతప్ప నితర చోట్ల కి అంగుళములకు మించి యుండకపోవుటచే నస్యముల కంతగా నుపయోగించవు. నేలను తొలిసారి దున్ని సాగు ప్రారంభించుటకు మాత్రము పనికివచ్చును. కి అం.లకుమించి యుండు చోట్లను, అట్టి సంవత్సరములందును ఈ వర్షములు కొంతవరకు కొన్ని కేసవిప్లైర్లను విత్తుటకుగూడ పనికివచ్చు చున్నవి.

41-వ పటము



తెలుగు జిల్లాలలోని వ్యవసాయమును దెలుపునది.

ఆయా జిల్లాలయందు చూపబడిన యంశాలలో లెండవది పడమటి వ్యవ
ముల సరిమితిని, మూడవది కూర్పువద్ద ముల సరిమితిని, మొదటిది తక్కిన
కాలపురదాని కన్న పు సరిమితిని చూచించును.

వ్యవసాయదారునికి వర్షమువలని ప్రయోజనము దానిని మొత్తపు పరిమితినిబట్టిగాక అదికురియు కాలమునుబట్టియు, ఒక్కొక్కసారికురియు పరిమితినిబట్టియు నుండును. శీతకాలమున 1 అం వర్షము కురిసినయెడల వేసవికాలమున నొకయంగుళము గురిసినదానికంటె నెక్కువ యుపయోగకరము. $\frac{1}{2}$ గంటలో రెండంగుళములవర్షము కురియుటకన్న నారెండంగుళము లే 24 గంటలలో కురియుటమేలు. నేల యిదివరకే పడునుగా నున్నపుడు చిన్నచిన్న జడులయినను ఉపయోగించును. పడునులేని నేల కట్టి జడులవలన సంతగాలాభముండదు. 40 అం. వర్షము 2-3 మాసములలో గురిసివేసి తక్కిన నెలలన్నియు వర్షము లేక యుండుటకంటె మొత్తపు వర్షము కొంత తక్కువ యయినను 5 - 6 మాసములపైసర్ది అప్పు డప్పుడు కురియు మండుట వివిధ సస్యములను సాగుచేయుట కనుకూలముగ నుండును.

వ్యవసాయ దారుడు తాను సాగుచేయు ప్రదేశమున సగటున ప్రతి మాసమునగాని, ప్రతి పక్షమునగాని ఎంత వర్షము కురియునో ఆవర్ష మెన్నిదినములలో కురియునో తామ్రాకా కచ్చేరీలలోనుండు పట్టికలవలన దెలిసికొనవచ్చును. ఈ వివరములను దెలిసికొనిన యెడల నేప్రదేశమున నేకాలమున నేపైరు పెట్టుట యనుకూలమో యూహింపవచ్చును. సామాన్యముగ కృషీవలులు తాము సాగుచేయు ప్రదేశములను గూర్చిన యీ యంశములను చాలవరకు చిరకాలానుభవము చేతనే గ్రహించి తదను గుణముగ నాయాసస్యముల

సాగుచేయు కాలములను నిర్ణయించుకొని యున్నారు. కాని యేదైన కొత్త ప్రదేశమునకు బోయి వ్యవసాయ మారంభించదలచిన యెడల నప్పుడు వారియనుభవము చాలదు. ఇతర వృత్తులలో మెలగుచుండి కొంతకాలమైన పిమ్మట వ్యవసాయ వృత్తి నవలంబించు వారి కట్టియనుభవ జ్ఞానమే యుండదుగదా!

వర్షపునీరు క్రిందపడునప్పుడు అది వాయువునుండికొంత అమ్మోనియా (Ammonia) ను పీల్చును. మేఘమునుండి వర్షపు బిందువు లేర్పడునప్పుడు ముందు వివరింపబోవునట్లు జనించు విద్యుచ్ఛక్తి* చే వాయువునందలి నత్రజనియు, తేమయు సంయోగము నొందుటచే కొంత నత్రికామ్లము జనించి వర్షముతో క్రిందపడును. ఇదిగాక వర్షధారలు క్రిందికి నచ్చునప్పుడు వాయువునందలి కొన్ని సేంద్రియ పదార్థపు రేణువులనుగూడ పట్టి తెచ్చును. నత్రజని సస్యములకు కావలయు ముఖ్యాహార ద్రవ్యములలో నొకటి యగుటచే వర్షమువలన నీవిధముగ నేలకు కొంతసారము చేరుచున్న

* విద్యుచ్ఛక్తి యనునది వేడిమి, వెలుతురువలెనే యొకశక్తిభేదము. ఇది కొన్నికొన్ని వస్తువుల (ఉ. లక్క-కడ్డి-ఉన్నిగుడ్డ) సంఘర్షణము వలన గాని, కొన్ని రాసాయనిక ద్రవ్యముల సంయోగమువలనగాని జనించుచున్నది. పట్టణములందును కొన్ని పల్లెలందును గూడ దీపములు వెలిగించుటకు తీగలద్వారా బ్రవహింపజేయబడుచున్న దీశక్తియే. దీనివలన నుష్ణతయు వెలుతురునుగలుగునట్లే లోహచురబకత్వము (Magnetism) అనగా సూదంటురాతివలె యినుము నాకర్షించు శక్తియు, రసాయన సంయోగ వియోగములును గలుగును.

దని చెప్పవచ్చును. 1888 వ సంవత్సరములో చెన్న పట్టణమున గురిసిన వర్షముతో నెకరమునకు 4 పౌనుల నత్రజని నేలకేట్లు జేరెనని లెక్కవేయబడెను. ♦ తొలకరివానలో పైని పేర్కొనబడిన నత్రజని సంబంధమైన ద్రవ్యములు విస్తారముగా నుండుటచే నవి సస్యములకు మిగుల నుపయోగకరములు. 'తొలకరివాన ములకకు తల్లి' యని సామెతయే.

ఏ ప్రదేశమందైనను వర్షపాతము సామాన్యముగ పైపట్టికయందు తెలుపబడిన సగటుల ననుసరించియున్నను ఒక్కొక్క సంవత్సరము ఆయాకాలములందు గురియవలసిన దానికంటె మిగుల తక్కువగగాని హెచ్చుగగాని గురియు టయుగలదు. అందువలన కర్షకుని పనులకు జాల యవరోధము గలుగుచుండును. ఆతనికి వర్షము కురిపించుటకుగాని మాన్పించుటకుగాని సాధ్యముగాకపోయినను † అట్టి పరిస్థితులు గలిగినపుడు తమ సేవ్య విధానమును అందుకనుగుణముగ మార్చుకొని వానికిడును సాధ్యమైనంతవరకు తగ్గించుకొనవలెను.

♦ ఇంగ్లండులోని రాథాంస్ట్రీడ్ ట్రేడ్రమున సగటున 7.21 పౌనుల నత్రజని యిట్లు నేలకు జేరుచున్నదనియు నందు 6.46 పౌనులు అష్టానియా రూపమునను .75 పౌ. నత్రికాష్ట రూపమున నుండెననియు లెక్కవేయబడెను. ప్రపంచ మొత్తమున నిట్లేటేట నేలకుజేరు నత్రజనిపరిమితి పదికోట్ల టన్ను లుండునని యంచనా వేయబడుచున్నది.

† మనుష్యులు తమచే మేఘములను వర్షింపజేయుటకై కొందరు పరిశోధనలను జరుపుచున్నారు. విమానములపై మేఘములపైకిబోయి అచట నుండి ఘనీభవించిన కర్పవద్యవర్ష జనిదపు (Dry ice) పొడిని చల్లినచో

IV వడగండ్లు (HAIL)

వర్షము పైచుండి పడునపుడు 32° ఫ. లకు తక్కువ యుష్ణోగ్రతగల గాలిపీచినయెడల వర్షబిందువులు కొన్నికొన్ని చేరి గడ్డకట్టి మంచుగోళములగును. ఇవియేవడగండ్లు. వడగండ్లు సామాన్యముగా వేసవి వర్షములు గురియునపుడు పడుచుండును. వడగండ్లు పెద్దవిగా నున్నయెడల జంతువులకును, సస్యములకును గూడ హానికలుగును.

ఇటలీ మొదలగు కొన్ని దేశములలోను, ఉత్తర హిందూస్థానములో కొన్ని ప్రదేశములందును వడగండ్లు తరుచుగా పడును. ఆంధ్రదేశమునకూడ వడగండ్లవానలప్పుడప్పుడు కురియుట గలదు. ద్రాక్షవాటికలు గలచోట్ల వీనివలన వానికి మిగుల నష్టముగలుగును. మామిడి మొదలగు ఫలవృక్షములు కాపుమీద నుండగా వడగండ్లు పడుచోట్ల కాయలకు డాగులు తగిలి చెడిపోవుట గలదు. ఇట్టి నష్టమును తొలగించుకొనుటకు గొంత మానవే యత్నము

నా రేణువులు వాయుసూపము నొందుటలో బుట్టు శీతలమువలన మేఘములు వర్షించునట్లుజేయ వీలగును. ఇట్లే వైచుండి విద్యుత్పూరితములగు మృదువైన యిసుక లేక దుమ్మురేణువులను వెదజల్లుచోగూడ వర్షముగురియు సని కనిపెట్టుట డెను. కాని యీ విధానములు మిగుల వ్యయకరములగుటచే ఇంకను సామాన్యులకు ఆచరణయోగ్యములుగ లేవు. ముందు ముందు శాస్త్రజ్ఞు లింతకంటె సులభసాధ్యములైన విధానములను గనిపెట్టుగలుగుదురనుటకును, కష్టకుల సౌకర్యాధిము వరపుగలిగినపుడు ప్రభుత్వమే యీ విధానముల నాచరణలోపెట్టి వర్షలోపము గలుగకుండ జేయగలుగుదురనియు యాశింపవచ్చును.

కూడ జరుగుచున్నది * కాని యిది యింకను తగినంత జయప్రదముగ నున్నట్లు గానరాదు.

V మెరుములు, ఉరుములు, పిడుగులు

(Lightning, Thunder and Thunderbolts)

జలాశయములపైనుండియు, భూమిపైనుండియు అంతరిక్షము నకేగు నీటియావిరి రేణువులు మేఘరూపమునుదాల్చునపుడు ఆ రేణువులందు కొంత ధన (Positive) విద్యుచ్ఛక్తి జనించునని శాస్త్రజ్ఞు లాహించుచున్నారు. మరల మేఘమునుండి వర్షపునీటిబిందువు లేర్పడినపుడు ఒక్కొక్క బిందువు నందలి విద్యుత్ప్రమాణము హెచ్చి, యీ బిందువులు క్రింద పడునపుడు అందలి విద్యుచ్ఛక్తి యంతయు మేఘము నంటి యందు - ముఖ్యముగ వానియంచులందలి-వాయువులోనికి మిగుల వడిగా ఎదలబడును. అందువలన నాయంచులందలి వాయువు వేడియెక్కి, కాంతియుతమగు శ్రేణి (Column)గా బయలుదేరి వెలుపలికి శీఘ్రముగ బోవును. ఇదియే మెరుపు తీగ. ఇట్లు మిగుల తీవ్రముగా విద్యుచ్ఛక్తి మేఘమునుండి

* దక్షిణ ఐరోపాలో ద్రాక్షవాటికల చుట్టునున్న గుట్టలపై ఖరంగులనుంచి, మబ్బుపట్టే వడగండ్లు పడునను అనుమానము తోచినప్పుడు ఆ నూబ్బలవైపునకు ఖరంగుల కాల్చుటవలన వర్షము మాత్రము గురిసి వడగండ్లు పడుట మానుచుండెనని తెలియుచున్నది. కాని కొందఱిండువలన ప్రయోజనము లేదనియు అట్లు చేసినపుడు వడగండ్లు పడకుండుట కాకతాళియన్యాయ వశమనియు చెప్పుదురు.

అహంకార నిది వానికి గలుగు సంఘర్షణమున బుట్టినని యూహింపబడుచున్నది.

వాయువులోనికి బోవునపుడు పుట్టు భస్మియే ఉరుము. మేఘమునుండి యిట్లు వెలువడు భస్మిద్యుచ్ఛక్తికిని భూమి మీద చెట్టుచేమల మీదగాని, ఎత్తుగనుండు కట్టడములు వగైరాలమీదగాని, పేరుకొను ఋణ (Negative) విద్యుచ్ఛక్తికిని గలుగు సంయోగమే పిడుగు.

సామాన్యముగ ఉరుములును, మెరుములును, వరించుట కించుక ముందుగాని, వర్షముతో పాటుకాని కలుగుచుండును. ఇవి తరుచు వేసవికాలమునను బాగుగ నెండగాసిన వెనుక నెక్కిక్కప్పు శీతర కాలములందును తటస్థించుచుండును. ‡ ఉరుములు మెరుములు గలుగుటవలన జనించు విద్యుచ్ఛక్తిచే వాయువునందు ఇదివరలో దెలుపబడినట్లు సత్రికాప్లు మేర్పడి యది వర్షముతో భూమికిజేరుట కరకునికి లాభకరమే. ఉరుముతో జనించు విద్యుచ్ఛక్తి ప్రకోపించి పిడుగురూపమును చాల్చినపుడే చెట్టుచేమలకుగాని జంతువులకుగాని ? హాని కలుగును.

‡ భూమికి సమీపముననున్న వాయువు యెండ తీక్షణతచే 15-20 సేల యడుగుల యెత్తువరకు వాయువుకంటె చురుకుగ నేడియెక్కుచో (జనగాక్రిందిభాగపు నేడిమికంటె పైభాగపునేడిమి సామాన్యముగ ప్రతి 1000 అడుగుల యెత్తునకు కొ. ఫ. అ చొప్పునకంటె మౌచ్చుగ తగ్గిపోవుచో) క్రింది నుండి తేనుతోగూడిన నేడివాయువు వైకి చురుకుగ లేచి కంటపే ఉరుములతో వర్షించుటకు తగిన పరిస్థితు లేర్పడునని కనుగొనుదెను.

1 ఎత్తైన కట్టడములపై పిడుగు పడకుండ చేసికొనుటకు పొడవైన యొక యునుపటిచుట్టుకొరిదికొనను భూమిలోనికిదింపి వైకొన క్రింద అనువలె వాడేపైన నన్నని మొనూరులకి కట్టడముకంటె కొంత యెత్తున

VI వాతావరణమునందలి యార్ద్రత (HUMIDITY)

జలాశయములనుండియు నేలనుండియు ఆవిరి రూపమున వెడలు తేమలో కొంతభాగము మేఘములుగ పరిణామము నొంది పైకిపోయినను కొంతభాగము వాయువునందంతటను వ్యాపించియుండును. చెట్లుచేమలు సరిగా పెరుగుట కిట్లు వానినావరించియుండు వాయువునందలి తేమయొక్క పరిమితి యచుకూలముగ నుండవలెను.

వాయువుయొక్క ఉష్ణోగ్రతనుబట్టి అందుండగలుగు తేమకు పరిమితి గలదు. వాయువుయొక్క ఉష్ణోగ్రత యెంత యెక్కువగ నున్న అందు 'అంతయొక్కవ తేమ యుండ గలుగును. ఎంతఉష్ణోగ్రతగల వాయువునందు తేమ యెంతయుండగలుగునో అంతయు నున్న యెడల అపుడా వాయువు ఆర్ద్రతా పూరితమై అనగా తేమతోనిండి (Saturated with moisture) యున్నదందురు. ఉష్ణోగ్రతయు తేమయు హెచ్చుగ నున్న వాయువు చల్లబడిన యెడల అదివరకున్న తేమయంతయు అందుండ లేక కొంత పేరుక్తాని చల్లని వస్తువులమీద నీటి బిందువులుగా పడును. ఇదియే మంచు (Dew)†. సస్య

సంకునట్లు పడుచును. ఇట్లపర్వుదు యిరుపడిన వైకొననుండి విద్యుచ్ఛక్తి ప్రవహించుచు వైకి బ్రసరించుచు పేగుమండలమునందలి ధవవిద్యుచ్ఛక్తి ప్రకొపించినను క్రింది కట్టడమునందు దాని నాకర్షించుటకు తోనంత బుజా విద్యుచ్ఛక్తి పేరుకొనదు. అందువలన సామాన్యముగ నాకట్టడమునకు పిడుగు భయముండదు.

† నవ మొక పాత్రలో నీటినిపోసి బట్టవైచుంచి యందు చిన్న దుండుగడ్డ నొకదానినివేసి గూ నీటిని చల్లుబరచినయెడల కొంతసేపటికాపాత్ర

ములకు వాయువునందలి యార్ద్రతయొక్క ఉపయోగము, ఏ సమయమునందుగాని దానియందు అప్పటి యుష్ణోగ్రతను బట్టి అది యార్ద్రతా పూరితమై యుండుట కుండవలసిన తేమలో నూటికెన్ని పాళ్లుండునో, దానినిబట్టి యుండుచున్న

అర్ద్రతాపరిమాణమును గనిపెట్టుటకు ఆర్ద్రతామాపకము (Hygrometer) అను సాధనముగలదు. వాతావరణ శాస్త్రజ్ఞులు దీనిసహాయముచే ఆయాప్రదేశములందు అప్పటి యుష్ణోగ్రతనుబట్టి వాయు వేదినచున్న నెంత తేమగనఁజెనో ఉపయమున 8 గంటలకు నిర్ణయించి వారు ప్రతిదినమును ప్రచురించు వాతావరణపరిస్థితి పట్టికలమూలమున ఉష్ణతతో పాటు వాయువీడనము వర్షపాతము మొదలగు విషయములు ప్రజలకు తెలియ జేయుచుందురు.

వై భాగమున నీటి బిందువులు గాననగును. ఆ పాత్రచుట్టునున్న వాయువు మిగుల చలికొనిన యా పాత్రనంటుటచేత దాని యుష్ణోగ్రత తగ్గి అందంత వరకున్న తేమయంతయు అందుండజాలక కొంత యిట్లు పాత్ర వైభాగమున పేరుకొని బిందురూపమును దాల్చుచున్నది.

గ్రీ సమానమైన రెండు పెద్ద కొట్టున్న వనుకొనుడు. అందొకదానియందలి వాయువుయొక్క ఉష్ణోగ్రత 100° ఫ.లు అనియు ఆర్ద్రతా పూరితమగుటకు అందు 80 తులముల తేమయందుండవలయుననియు అనుకొనుడు. ఆగదిలో 56 తులముల తేమసాత్రమే యున్నయెడల అందుండవలసిన దానిలో నూటికి 70 పాళ్లున్నదని తేలుచు. రెండవ గదిలో వాయువు యొక్క ఉష్ణోగ్రత 80° ఫ. అంశములును ఆర్ద్రతాపూరితమగుటకు అందుండవలసిన తేమ 64 తులములు అనుకొనుడు. అందు 48 తులములు మాత్రమే యున్న యెడల ఆర్ద్రతా పూరితమగుటకుండవలసిన దానిలో నూటికి 75 శతులు మాత్రమే యున్నట్లు తేలుచు. మొదటి కొట్టులో 56 తులముల తేమ యున్నప్పటికిని అందలి వాయువు తేమతో

సామాన్యముగ నీ యార్ద్రత వర్షపాతము ననుసరించి యుండును. కావున వర్షాకాలమున నితర కాలములందు కంటెను, వర్షముపొచ్చుగ గురియుచోట్ల తక్కువగ గురియుచోట్ల కంటెను వాయువునందలి యార్ద్రత పొచ్చుగ నుండును. ఈ భేదములను సూచించుటకు కాకినాడకును, బళ్లారికిని సంబంధించిన నెలవారీ సగటు వర్షపాతమును, మధ్యమోష్ణతను, ఆర్ద్రతను సూచించు అంకెలు - యీ క్రింది పట్టికయందు తెలుపబడెను.

నెల	కాకినాడ			బళ్లారి		
	సగటు గరిష్ఠ ఉష్ణత (° ఫా.ల)	వర్షపాతము (అంగుళములు)	ఆర్ద్రత (అంగుళములు)	సగటు గరిష్ఠ ఉష్ణత (° ఫా.ల)	వర్షపాతము (అంగుళములు)	ఆర్ద్రత (అంగుళములు)
జనవరి	81.6	0.16	77	88.2	0.11	64
ఫిబ్రవరి	85.6	0.39	77	94.2	0.03	54
మార్చి	92.0	0.54	77	100.5	0.19	47
ఏప్రిల్	96.0	0.62	76	103.6	0.85	50
మే	99.9	1.16	73	102.5	2.04	53
జూన్	96.7	4.74	74	94.8	2.04	62
జూలై	91.1	5.71	80	91.0	1.71	66
ఆగష్టు	89.5	5.55	83	90.8	2.36	68
సెప్టెంబరు	89.8	5.98	82	90.6	4.54	70
అక్టోబరు	88.1	7.99	79	90.3	3.98	67
నవంబరు	82.9	5.04	74	87.4	1.96	65
డిసెంబరు	80.6	1.08	73	85.9	0.12	66
	89.5	38.96	77	93.3	19.98	61
	(సగటు)	(మొత్తము)	(సగటు)	(సగటు)	(మొత్తము)	(సగటు)

మొక్కల నొకచోటినుండి తీసి మరియొకచోట నాటునపుడును, విత్తులు చల్లనపుడును వాయువు తేమగానుండుట మంచిది. విత్తులు, దుంపలు మొదలగునవి నిలువజేయు స్థలములందు వాయువు తేమగా నుండగూడదు. పొగాకు మొదలగు ద్రవ్యములను బాగుచేయునపుడు ఆర్ద్రత అందుకు తగినట్లుండని యెడల నవి చెడును. ఇట్లే, వ్యవసాయదారుడు చేయవలసిన పనులనుబట్టి కొన్ని సమయములందు వాయువు విస్తారము తేమగను, కొన్ని సమయములందు తక్కువ తేమగను ఉండవలసి యుండును. కావున తానుచేయు పనులకును సస్యముల వృద్ధికిని వాయు వెవు డెంత తేమగనుండుట మంచిదో, వాయు వెవు డెంత తేమగనున్నదో తెలిసికొనుచో వాయువుయొక్క ఆర్ద్రత ననుసరించి వ్యవసాయదారుడు తన సస్యములను, వానికి తాను చేయవలసిన పనులను, వానికాలమును మార్చుకొనవలగును. కొన్ని విలువగలచెట్లు చేమల విషయమున వానిని పెంచుటకు తగిన చలువపందిట్లొర్చి

నిండియుండుట కుండవలసిన దానిలో నూటికి 70 పాళ్లు మాత్రమే యున్నది. రెండవ దానిలో 48 తులములు మాత్రమే యున్న పుట్టికి ఉండవలసిన దానిలో నూటికి 75 పాళ్లున్నది. మన మొకతడింట్లను మొదటిదానిలో నారగట్టినయెడల అందు తేమ తక్కువగా నుండుటచేత రెండవదానికంటె త్వరలో నారిపోవును. కావున వాయువు తేమగానుండుటయు పొడిగా నుండుటయు అప్రతిపక్ష పూర్వమగుటకు అందుండవలసిన తేమలో నూటికొన్ని పాళ్లుండునో దానినిబట్టి నిర్ణయింపబడును.

రీతివిజయనగర ప్రాంతములందును, ఉత్తర హిందూస్థానమునను తమల పాకుల తోటలను యెంచు ఆకరణలవై నొక విధమగు పందిళ్ళను నిర్మించి వాని యందు తరుచు నీటిని చల్లుచుండుట యందుల కొక యువాహరణము.

లేక చలువ గృహములు* నిర్మింపబడి అందలి వాయువు నం దెపు డెంతయార్ద్రత యుండదగునో అంతయుండునట్లు చేసికొనబడుట గలదు.

VII మంచు (DEW) పొగమంచు (FOG)

మంచు ఏర్పడు విధానము పైన సందర్భవశమున సూచింపబడెను. ఇది శీతకాలమున (నవంబరు మొదలు ఫిబ్రవరి కడవరకు) విస్తారముగ పడును. ఈ కాలమున నదివరకు కురిసిన వర్షములవలన నేల తేమగా నుండుటచే నది పగలు వాయువునందు విస్తారముగ చేరును. రాత్రి యుష్ణత మిగుల తగ్గుటచేత అందలి తేమలో కొంతభాగము నేలపై-ముఖ్యముగ గడ్డి, చెట్లయాకులు మొదలగు వానిమీద నీటి బొట్టుగా పేరుకొనును.†

నేలయందు పదు సంతగా లేనపుడు మంచు పడుట వలన పదునుజేరి యందు పెరుగుచుండు చెట్టుచేమలకు ముఖ్యముగ పెసర, సెనగ మొదలగు కాయధాన్యజాతులకును, శీతకాలమున బెరుగు మరికొన్ని జాతులకును నుపచరించును.

* ఉద్యాన వనములందు షెరనులు మొదలగు నాజూకు జాతులను పెంచుటకు నిర్మింపబడు చలువగృహములు (Green houses) ఇందు కుదాహరణములు.

† మబ్బులేని రాత్రులందు భూమినుండి యుష్ణప్రసారమున కవరోధములేకపోవుటవలన భూమినుండి దాని సరియైనది వాయువునకు ప్రసరించు ఉష్ణత వైతెరలవాయువునకు శీఘ్రముగా ప్రసరించుటచే శీతలము

వాయువునందలి తేమ యంతయు పైని తెలుపబడినట్లు భూమిమీదను, దానిపై చెట్టుచేమలు మొదలగు వాని మీదను పడక ఒక్కొక్కప్పుడు కొంతభాగము వాయువు నందలి సూక్ష్మములగు దుమ్ము రేణువులను పట్టుకొని పొగవలె గాలిలోనే తేలుచు, తరుచు దృష్టికడకుతగులుచుండును. ఇట్టి మంచు పొగమంచు (Fog) అనబడును.

తేనెమంచు అనునది నిజముగ మంచుకాదు. అది చెట్టు చేమల నాశ్రయించియుండు నెక విధమయిన చిన్న చిన్న పురుగులచే విడువబడు ద్రవము. ఇది తేనెవలె జిగటగ నుండుటచే మామిడి మొదలగు వృక్షములయొక్కయు, కాయధాన్యముల యొక్కయు, పూవులలోని పుప్పొడిరేణువులు అవి యున్నచోటనే అంటుకొనిపోయి పుష్పగర్భముల కొనదిమ్మలను చేరజాలక పోవుటచే నా పూవులు గర్భవతులు కాజాలవు. కావున నందలి పుష్పగర్భములు పెరిగి కాయలు గాక యొడి రాలిపోవును.

VIII పేరిన మంచు (FROST), స్ఫటికపు మంచు (SNOW)

మంచుపడునపుడు వాయువుయొక్క ఉష్ణోగ్రత నీరు గడ్డకట్టునంత అనగా 32° ఫ. లకు దిగిపోవుచో నా మంచు

హెచ్చి మంచు హెచ్చుగ పడును. ఇట్లేవాయువు నిశ్చలముగనున్నపుడు చల్లబడినవాయువు ఇతెచ్చచోట్లనుండి వేడివాయువుచే చురుకుగ నాక్రమింపబడక పోవుటవలన మంచు హెచ్చుగబడును. ఉష్ణతను చురుకుగ ప్రసరింపజేయు వస్తువులపై మంచు హెచ్చుగబడును. వాయువునందు ఆర్ద్రత యెంత హెచ్చుగనున్న మంచంతే హెచ్చుగనుండును. ఆచ్ఛాదన తేని వస్తువుల చురుకుగ చల్లబడుటచే వానిపై మంచు హెచ్చుగబడును.

కణములు ఘనీభవించును. ఇట్టిమంచు పేరినమంచు (Frost) అనబడును. శీతల ప్రదేశమందలి చెట్టుచేమలకు దీనివలన తరుచు హానికలుగుచుండును. సంవత్సరమంతయుగాని, కొంతకాలముగాని శీతలము మిగుల హెచ్చుగనుండు ప్రదేశములందు వాయువునందలి తేమ వర్షరూపమున బడుటకు బదులు వివిధములగు స్ఫటికములుగ నేర్పడు మంచుకణముల రూపమున బడును. ఇట్టి మంచునకు 'స్ఫటికపు మంచు' (Snow) అనిపేరు. స్ఫటికపు మంచు పడు చోట్లను, కాలములందును సామాన్యముగ చెట్టుచేమలు పెరుగుట కవకాశ మంతగా నుండదు. ర్థి

వాతావరణపు టుష్ణోగ్రత, వాయుప్రవాహములు, నర్ష పాతము మొదలగు వానియందలి స్థానిక భేదములకన్నిటికిని మూలకారణము ఇదివరలోనే తెలుపబడినట్లుసూర్యునియొక్క కిరణములు భూమియందుకొన్నిచోట్లకంటె మరికొన్నిచోట్లను, కొన్ని కాలములందుకంటె మరికొన్ని కాలములందును హెచ్చుసూటిగ బడుటయేయైయున్నది. భూమియొక్కయు అందలి వేర్వేరు ప్రదేశముల యొక్కయు స్థానభేదములను బట్టి గలుగు నీవ్యత్యాసముగాక సూర్యునిశక్తియందే ఒక

ర్థి కొన్నిచోట్ల నీ మంచెప్పుడును కరుగక నశ్లేయమందును. హిమాలయ పర్వతములందు సుమారు 16-20 నేలఅడుగులయెత్తున మంచు ఇట్లేపుడుగాని కరుగకుండును. అంతకు దిగువనున్నది సంవత్సరమున కొంత కాలము కరిగి నీచై ప్రవహించుచుండును. హిమాలయపర్వతములందు పుట్టు గంగ, బ్రహ్మపుత్ర, సింధునదులు వేసవిలోగూడ ప్రవహించు చుండుట కిదియే కారణము.

కాలమునకంటె మరియొక కాలమున హెచ్చు తగ్గులున్నట్లు గాన్పించును. దూరపువస్తువుల ననేక రెట్లు పెద్దవిగ జూపు దుర్భిణి (Telescope) యంత్రముతో బరీక్షించినపుడు సూర్యబింబమున ఒక విధమగు నల్లనిమచ్చ లొక్కొకపుడు హెచ్చుగ గాననగును. * ఇవికనబడిన కాలమున నాసూర్య కిరణముల ప్రభావము హెచ్చుననియు, అందువలన భూమి యొక్క లోహచుంబకత్వము (Magnetism) నందును, వాతావరణము నందునుగూడ అసామాన్యపరిస్థితు లేర్పడు ననియు శాస్త్రజ్ఞులు కనుగొనిరి. సూర్యునియందు మచ్చలు హెచ్చుగనున్నపుడు వాయువీడన మందలి తాపతమ్యము హెచ్చుననియు అందువలన వాయు ప్రవాహము వడియు హెచ్చుననియు కనుగొనబడెను. అట్టి కాలములందును సంవత్సరములందును మచ్చలు తక్కువగ నున్నప్పటికంటె వర్షమును, తుపానులును హెచ్చుగ నుండుననికూడ కనుగొనబడెను. వాతావరణపు నగటు ఉష్ణోగ్రతకూడ సూర్యప్రతిభ హెచ్చుగనున్నపుడు సహజముగ హెచ్చుదగినదే కాని యది హెచ్చునట్లు గనబడదు. ఇందుకు గారణము మచ్చలు హెచ్చుగ గనబడు కాలమున వర్షము హెచ్చుగ గురియు టయు వాయు ప్రవాహములు చురుకుగ నుండుటయు నేయని యూహింప బడుచున్నది.

భూమియొక్క వాతావరణస్థితి యిట్లు సూర్యుని ప్రతిభపైననేగాక కొంతవరకు చంద్రునిపైగూడ నాధారపడి

* ఇట్టిమచ్చలు 1946 వ సంవత్సరపు ప్రారంభమున హెచ్చుగ నుండి నట్లు కనుగొనబడెను,

యున్నది. సముద్రపు పోటుపాటులు చంద్రోదయ చంద్రాస్తమయములపై నాధారపడియుండుట చాలమందికి తెలిసిన విషయమే. వెన్నెల రాత్రులందు చంద్రుని కిరణ ప్రసారము వలన చెట్టుచేమలు సూర్యకిరణ ప్రసారమున్నప్పటివలె వాయువునుండి కర్చన సమీకరణము గావించుకొనలేక పోయినను, చంద్ర కిరణ ప్రసారముకూడ శాస్త్రజ్ఞుల కింకను బాగుగ గోచరముకాని విధమున చెట్టుచేమలకు గొంతపుష్టి నిచ్చునని కొందరిచే దలపబడుచున్నది. చంద్రునికి వాయు ప్రవాహములు, నర్మములు మొదలగువానిపైగల ప్రభావము సూర్యప్రభావము చే చాలవరకు మరుగుపడుచుండుటచే నది సులభగోచరముకాదు. ఇట్లే యితరగ్రహముల విషయమునను, నక్షత్రముల విషయమునను నని తలపవచ్చును. ఐనను హైందవ జ్యోతిషులు పర్వయోగములను నిర్ణయించుటలో గ్రహముల యొక్కయు కొంతవరకు నక్షత్రముల యొక్కయు ప్రభావములను గమనించుచునే యున్నారు. కాని వారి యంచనా లొక్కొకప్పుడు సినలుగ గనబడకపోవుటకు గారణముల నారసి, గ్రహతారాదుల స్థానములను గుణించి ఫలములను నిర్ణయించు విధానమున తగిన మార్పులను గావించుకొనవలసియున్నది. ఆధునిక వాతావరణ శాస్త్రజ్ఞులు భావి నర్వచాతమును సూచించుటలో చాలవరకు ప్రత్యక్ష పరిస్థితులపైననే ఆధారపడుచున్నారు. ఇటీవల విమర్శనములు, రేడియో యంత్రములు విరివిగ నుపయోగమునకు వచ్చినవెచుక నీసంబంధమయినపరిశోధనలు హెచ్చుగ జరుపబడుచున్నవి. ఈప్రత్యక్ష పరిశోధనలతో హైందవజ్యోతి

శాస్త్రమునందు దెలుపబడిన ఆయాగ్రహ నక్షత్రాదులకును భూమికినిగల సంబంధములనుగురించిన పరిశోధనలను సంయోగింపజేసిన ప్రయోజనకరముగ నుండగలదని తోచును.

ప్రభుత్వ వాతావరణ శాస్త్రజ్ఞులు ఇదివరలో సూచింపబడినట్లు ప్రతిజిల్లా ముఖ్య పట్టణమునందునుగల పరిశీలనాస్థానములందును ప్రతిదినమును ఉదయము 8 గంటలకు అప్పటి వాతావరణపుట్రుజ్ఞోగ్రతను, వాయువీశనమును, గత 24 గంటలలోని గరిష్ఠ, కనిష్ఠ ఉష్ణోగ్రతలను, వర్షపాతమును తెలుపు అంకెలను తంతి ద్వారా పూనాయందలి అఖిల భారతఅంతరిక్షపరిశోధనా కేంద్రస్థానమునకు తెప్పించుకొందురు. ఆయా ప్రాంతములనుండి వచ్చిన యంకెలను, ఈ యంకెలనుబట్టియు వానిలో నెండొంటికిని అదివరలో నుండిన పరిస్థితులకునుగల సంబంధమునుబట్టియు అనుభవజ్ఞులగు శాస్త్రజ్ఞులు ముందు కొన్ని రోజులవరకు పరిస్థితులెటుండునో వేయు అంచనాలను దెలుపు వివరణపటము (Chart)ను ప్రచురింతురు. ఈ ప్రచురణ సారాంశము అన్నిచోట్లకును ప్రతిదినమును తంతిద్వారా తెలుపబడును. ఆయా పట్టణములందలి ముఖ్య దినపత్రిక లేవిషయములను ప్రచురించుచుండును. ఇటీవల నిట్టివిషయములు చైతుల యువయోగార్థము ప్రతిదినమును నిర్ణీతకాలమున రేడియోద్వారా గూడ తెలుపబడుచున్నవి.

ఇట్టి దైనందిన ప్రచురణలేగాక ప్రతినవత్సరమును వర్షకాలపు ప్రారంభంనుండి వాతావరణ శాస్త్రజ్ఞులు తమ

కేంద్ర స్థానమునుండి ఆ సంవత్సరపు వర్షపాత మేయే ప్రాంతములం దెట్లుండునోకూడ తెలుపుచున్నారు. కాని యీ యంచనా లింకను కర్షకుల కుపయోగించునంత వివరముగ నుండుట లేదు. పైని వివరింపబడిన వాతావరణసితిభేదములనుబట్టి నేలయొక్క సితియందుగూడ ఆయా కాలములందు భేదములు గలుగుచుండును. ఆయా ప్రదేశములందలి పరిస్థితుల కచట పెరుగు జాతులు చిరకాలమునుండి యలవాటు పడుటచే వాని తత్త్వమునందును భేదము లేర్పడెను. మానవుడు వివిధ పరిస్థితుల కలవాటు పడిన జాతులను తానుండు ప్రదేశమున సాగుచేయుటలో నేయే కాలములందు వానిని విత్తి లేక నాటి పెంచిన, నచటి పరిస్థితులం దాయా జాతులనుకూలముగ బెరుగగలవో చిరకాల పారంపర్యానుభవమువలన చాలవరకు దెలిసికొని తదనుగుణముగ చేయుచున్నాడు.

సామాన్యముగ నీటి యొసరులేని ప్రదేశములందు వర్షకాలమును, తరువాత నేలయందు పడును నీలచియుండు మరి కొంతకాలమును మాత్రమే ఆయా జాతులను విత్తుటకు, లేక నాటుటకు దగిన కాలము. ఆంధ్రదేశమున పడమటి వానలు ఈ ప్రకరణమున నిదివరలో వ్రాయబడినట్లు సామాన్యముగ మృగశిరకార్తెలో ప్రారంభించి ఉత్తర ఘ్నిణిలో ముగియును. తూర్పువానలు హస్తలో ప్రారంభించి విశాఖాంతమువరకు గురియును. ఈవర్షములపడుచు మరి రెండు మూడుకార్తెల

(కాని తరువాత మరిరెండు కార్తెలలోగూడ నిదివరలో చెబుపబడినట్లు కొన్ని జిల్లాలలో ముఖ్యముగ కర్షకులు, చివ్తారు జిల్లాలయందు -

వరకుమాత్ర ముండును. కావున ఆంధ్రదేశమున చాలచోట్ల మృగశిర మొదలు అనూరాధ (జూన్ 8 డిసెంబరు 2) వరకును విత్తెడి లేక నాటెడి ముఖ్యకాలము. నెల్లూరు జిల్లాలోను, చిత్తూరు జిల్లాలోను తూర్పువర్షములు వెనుకజేసి గురియుటచే నచట పూర్వాపాథాంతము (జనవరి 9) వరకు విత్తుట కవకాశముండును. విశాఖపట్టణము తూర్పుగోదావరి జిల్లాల ఏజన్సీ ప్రాంతములలో మాత్రము వేసవిలో వర్షములు తగినంతగా గురియుటచే నచట పడమటి వాన లారంభించక పూర్వముగూడ విత్తుట కవకాశ మేర్పడుచున్నది. తక్కిన కాలమున నీటి యొనరు గల్గినగాని, అకాలవర్షములు గురిసినగాని మాత్రమే విత్తుట లేక నాటుటకు సాధ్యమగును.

ఈ వర్షపాత భేదములను, ఇతర వాతావరణ పరిస్థితుల భేదములనుబట్టి ఆంధ్రదేశపు కర్షకులు తమ యనుభవముచే ఆయా సస్యములను విత్తి పెంచుకాలమును పునాన లేక ఎండకారు, వానకారు, శీతకారు లేక పయరకారు అని నాలుగు భాగములుగ విభజించి వ్యవహరించుచున్నారు. వానకారు మరల ముంగటి వానకారు, నడివానకారు, వెనుకటి వానకారు అని మూడుభాగములుగ విభజింపవచ్చును. మొత్తముమీద నిట్లు సంవత్సరమును ఆరుకారులుగవిభజించి వ్యవహరించుటయేయనుకూలముగగనబడును.

ఈ యారు కారుల ముఖ్యలక్షణములును అందు విత్తదగు ప్రధాన సస్యముల పేర్లును ఈ క్రింద తెలుపబడును.

గురియుచుండును. ఆయా తెలుగు జిల్లాలలో గురియు వర్షపు పరిమితిని దెలుపు అంకె శ్రీప్రకరణమున నిదివరలోనే పట్టిక రూపమున దెలుపబడెను.

కారు	కాస్తలు	నాని లక్షణములు, అందు పైరుచేయదగిన ప్రధాన సస్యములు
<p>3. నడ్డ వానకారు (వడ్డ బుతువు) ఆగట్టు సెప్పెంబరు</p>	<p>ఆక్లేష మఖ పుబ్బ ఉత్తర</p>	<p>2. తోటపైరులు: అరటి, పసుపు, కర్రపెండలము.</p> <p>3. దంప సస్యములు : వరి వర్షములు మితముగ గురియు చోట్ల ఫలవృక్షములను నాటుట కిది మంచి తరుణము.</p> <p>ఇందు చాలచోట్ల పడమటి వానలు హెచ్చుగ గురియును. తొలకరికారున వర్ష ములు హెచ్చుగ గురియుచోట్ల ఇప్పటికి ఉష్ణతకొంతతగిపోవుటచేతను, నేలయందు తేమ యధికమగుటచేతను నీకాలముపైరు పెట్టుట కంతగా ననుకూలముగాదు. కాని వర్షముగడచినకారున స్వల్పముగగురియు చోట్లతొలకరికారున పైరుపెట్టుసస్యముల నీకారున విత్తవచ్చును. తరువాతకా రెలో వర్షములంతగగురియనిచోట్ల కొద్దితేమతో బెరుగగల జొన్న, ఉలవ, పెసర, మినుము, ఆముదములు, ప్రత్తి, నీలిమొదలగు సస్య ములనుగూడ ఈకారునచివరభాగముననే విత్తవచ్చును. మిర్చి, పొగనాగులను పోయవచ్చును.</p>

కారు	కార్తెలు	వాని లక్షణములు, అందు వైరుధ్యముచేసిన ప్రధాన సస్యములు
<p>4. వెనుకటి వానకారు (శరదృ తువు) అక్టోబరు నవంబరు</p>	<p>హస్త చిత్త స్వాతి విశాఖ అనూరాధ</p>	<p>ఇందుచాలచోట్లతూర్పువానలుస్తారం భించి ముగియును. ఇందు నడిహాసకారు నందు కంటెను వేడిమితగును. వర్షములు స్వల్పముగ గురియుచోట్ల కొద్దితేమతో బెరుగు గోధుమ, జొన్న, ఉలవ, పెసర, మినుము, సెనగ, ఆముదము, నీలి మొద లగు సస్యములను విత్తవచ్చును. ఇట్టిచోట్ల మిర్చి, పొగనారుల నీకారుననాటవచ్చును. పడమటివాన లంతగా గురియక తూర్పు వర్షములు మెండుగ గురియు నెల్లూరు, చిత్తూరు జిల్లాలలో నిడియే ప్రధానసేవ్యపు కాలము. తొలకరికారున సూచింపబడిన సస్యము లే యిచట నీ కారున విత్తబడును.</p>
<p>5. శీతకారు (హేమంత ఋతువు) డిసెంబరు జనవరి</p>	<p>శ్రేష్ఠ మూల పూర్వా షాఢ ఉత్తరా షాఢ శ్రవణం ధనిష్ఠ</p>	<p>ఇందు మొదటి రెండుకారు లందును తూర్పువర్షము లప్పుడప్పుడు-ముఖ్యముగ నెల్లూరు, చిత్తూరు జిల్లాలలో-గురియును. శీతలము ఈ కారున మెండు. ఉష్ణమండలపు పైరుల చల్లిక కీకా రనుకూలముకాదు. కాని, మిగుల తక్కువతేమతో బెరుగు పెసర, మినుము, జనుము మొదలగు శీత</p>

కారు	కాస్త్రాలు	వాని లక్షణములు, అందు పైరుచేయదగిన ప్రధాన సస్యములు
6. పయర కారు (శిశిర బుసువు) శీఘ్రవరి మార్చి	శతభిషము పూర్వా భాద్ర ఉత్తరా భాద్ర చేవతి	కాలపు పైరుల నిందు వి త్తవచ్చును. ఫల వృక్షములను నాటుట-ముఖ్యముగ పడ మటికారు వానలు మెండుగ గురియుచోట్ల నిదియొక తరుణము. ఇందు ప్పరించు టరుదు. ఉష్ణత క్రమ ముగ హెచ్చును. తరుచు పయరగాలి వీచును. నీటియొనరు తేనిచోట్ల నీకాల మున సస్యముల పైరుచేయ వీలు పడదు. ఈకారున నీరుపెట్టి వి త్తి సాగు చేయదగు సస్యములలో ముఖ్యములు:- దంపవరి, (దాళువా), పయరచోడి, చెరుకు, అరటి, పయరనూపు, నీలి, పెసర, మొక్కజొన్న, వేరు సెరగ, వ్రత్తి.

ఏ కారున నేయేసస్యము లుచుకూలించునో కర్షకులుపైని
చెప్పిన ట్లనుభవములన గనుగొని యిట్లు చేయుచు వచ్చినను,
మనదేశపు వ్యవసాయమును శీఘ్రముగ నభివృద్ధి గావింపవలె
నన్న నేపైరున కేదశయం దెంతఉష్ణత యనుకూలమో
మొదలగు విషయములను శాస్త్రజ్ఞులు పరిశోధించి నిర్ధారణ
చేయుటయు, కర్షకు లట్టిపరిశోధనా ఫలితములను గ్రహించి,
తదనుకూలముగ కృషి చేయుటయు నావశ్యకము. మరియు

నిదివరలో దెలుపబడినట్లు పాశ్చాత్య అంతరిక్ష శాస్త్రజ్ఞులు ప్రపంచ వాతావరణాది పరిస్థితులను యంత్ర సహాయమున బరిశీలించిగాని, హైందవ జ్యోతిష్కులు గ్రహములను, నక్షత్రములను బట్టి లెక్కగట్టిగాని ఆయా ప్రాంతములకు వర్తించునట్లు వర్షయోగములను, తదభావయోగములను నివృత్తికంటె హెచ్చుస్వప్తముగను, ఋజువుగను నిర్ధారణచేసి కర్మకులకు తెలుపుచుండుటగూడ యవసరము.

శాస్త్రజ్ఞుల నిర్ధారణ యటుండ కొన్ని ప్రకృతिसంఘటనలు కూడ భావి వర్షమును సూచించునని నమ్మబడుచున్నవి. వర్షసూచనలలో మబ్బుల స్వభావము, వాయువు వీచుదిశ, ఉక్కుబోత, సముద్రహేళారు, సూర్యోదయ సూర్యాస్తమయములందు సూర్యబింబము యొక్కయు, యాప్రాంతము లందలి యాకాశపురంగు, చంద్రపరివేషము ఇవి ముఖ్యములు. ఆకారనియమములేక జాలరు అంచులతో నల్లగగాని, నలుపుగూడిన ధూసర వర్ణముగాని గలిగియుండు సమీపస్థమేఘము వర్షసూచక మందురు. మబ్బు పట్టిన మీదట, పడమటి వర్షకాలమున నైఋతి వాయువును, తూర్పు వర్షకాలమున ఈశాన్యవాయువును వర్షసూచకములనియు, ఆగ్నేయ వాయువు తద్వ్యతిరేకమనియు చెప్పుదురు. హెచ్చుగ నుక్కుబోసినచో శీఘ్రముగ వర్షించునందురు.

ఉక్కుబోత వాయువీడనవు తగుదలను సూచించుటచే నిది స్వహాజముగనే గాన్పించును. సూర్యబింబముచే ఆకాశము మిగుల నెర్రగనుండిన నది వర్షసూచనగ భావింతురు. 'కన్నెర్రనై నా మిన్నెర్రనై నా నీళ్ళుకారును' అను సామెత కూడ కలదు. చంద్రుని చుట్టును స్పష్టమును పెద్దదియు నగు పరివేషము (గుడి) కట్టినచో నదికూడ వర్షసూచకముగ నెంచబడుచున్నది. ఈ కడపటి రేండుసంఘటనలకు వర్షపాతమునకును నెట్టి సంబంధముగలదో శాస్త్రజ్ఞులు పరిశీలించ వలసియున్నది. కొందరు హెచ్చుగ మంచుగురిసిన యారు నెలలకు మంచి వర్షయోగము గలుగునని యందురు. లేఖరి యనుభవమున నిది చాల సంవత్సరములలో ఋజువుగ నుండెను. వాతావరణ పరిస్థితులందు కొద్ది గొప్ప వర్షాను కూల పరిస్థితులు గల్గించదగిన యీ సంఘటనలు గాక చింత, మామిడి, నేరేడు మొదలగు గొన్ని జాతుల చెట్లు బాగుగ పూయుట, కాయుట, మోదుగ మొదలగు గొన్ని కాయలలో నుండు గింజలచంఖ్య, తూనీగలు మొదలగు గొన్ని జాతుల కీటకముల యభివృద్ధి, నెమలి ఫించము విప్పి యాడుట మొదలగునవికూడ వర్ష సూచనలుగ నెంచబడు చున్నవి.† కాని వీనికిని వాతావరణ స్థితికిని గల సంబంధ మేమియో యూహింప నవకాశము లేదు.

† ఇట్టి మాచల వివరమున చెప్పినతాస్త్రము అను గ్రంథమున గాన నగును.

ఆ ర వ ప్ర క ర ణ ము

నేలల పుట్టు పూర్వోత్తరములు

ప్ర క ర ణ ము

చెట్టుచేమలు తమవేళ్ళను పాతుకొని నిలువబడుటకు నేల యాధారమనియు, తమకుగావలసిన యాహారద్రవ్యము లలో కర్బనద్రవ్యముజనిదముగాక తక్కినవాని నన్నిటిని యవి తమవేళ్ళవలన నేలనుండియే తీసికొనుననియు, కెండవ ప్రకరణమున తెలుపబడెను. కృషీవలుడు వెనుకటి ప్రకరణములందు తెలుపబడిన ఆయాజాతుల చెట్టుచేమల స్వభావ భేదములను గురించియు, వాని కనుకూల ప్రతికూలములగు వాతావరణాది పరిస్థితులను గురించియునేగాక, నేలయొక్క తత్త్వమును గురించిగూడ తెలిసికొని, యది యెట్టి స్వభావము గలిగియున్న నాయా చెట్టుచేమలవేళ్ళు బాగుగ ప్రసరించి ఆయాజాతులకు వలయు నాహారద్రవ్యముల నెసగగలదో గ్రహించి తనకృషీవలన సాధ్యమయినంతవరకు దాని ననుకూలస్థితికి దెచ్చుటకు బ్రయత్నింపవలెను.

భూగోళ మొకప్పుడు కరగినలోహమువలె నుష్ణాధిక్యముచే ద్రవపదార్థముగ నుండెననియు, కాలక్రమమున నందలి యుష్ణత తగ్గిపోయి, దాని యుపరిభాగము ఘనీభవించి శిలా

రూపమును దాల్చెననియు, * దాని నావరించియుండిన వాతా
వరణమునం దుష్టదశలో నావిరిరూపముననున్న తేమ చల్లబడు
టచే, క్రమముగ నీరు జనించెననియు, మరికొంత కాలమునకు
మొదట నీటియందును పిమ్మట భూతలమందును జీవోత్పత్తి
య్యెననియు ఆధునిక శాస్త్రజ్ఞులు నిరూపించుచున్నారు. ?
ఇప్పటికిని భూమియొక్క లోపలిభాగము కొంత ఉష్ణద్రవ
రూపముగ నున్నదనుటకు అగ్నిపర్వతములనుండి రాయికరగి
సారెడు శిలాద్రవమే (Lava) ప్రత్యక్ష దృష్టాంతము. వడ
లిన పండుయొక్క చర్మము ముడుతలుపడునట్లు భూమియొక్క
ఉపరిభాగము మొదట గట్టిపడినపుడు దానియందు మిట్ట
వలములేర్పడెను. ఉన్నతములగు గుట్టలును, పర్వతములును
నిట్లేర్పడిన మిట్టలు. వానిమధ్యనుండు లోయలు పల్లములు.

మొదట గట్టి పడినపుడు భూతల మంతటను రాతి
ప్రదేశమే యైయున్నను కాలక్రమమున నాప్రదేశమందలి
శిల ఎండ, వాన, చలి, మంచు మొదలగు వాతావరణాది
పరిస్థితులందలి భేదములచే విశ్లేషము నొంది ర్థి అనగా పగిలి
చిన్న రేణువులుగ నేర్పడెను.

* ఇట్లు ఘనీభవించిన యుపరిభాగపు లోతు సుమారు 95 వేల
యడుగులకంటె హెచ్చుగ నుండదని శాస్త్రజ్ఞు లూహించుచున్నారు.

1 భూతలము గట్టిపడి యథమము 160 కోట్ల సంవత్సరములు అయి
యుండునని శాస్త్రజ్ఞు లంచనా వేయుచున్నారు. జీవోత్పత్తియై సుమారు
80 కోట్ల సంవత్సరములై యుండు నందురు.

ర్థి శిలావిశ్లేషమునకు ముఖ్యకారణము తీక్రింద వివరింపబడును.

1. శీతోష్ణతలు : వనమేజేని యద్దవుముక్కను దెచ్చి చురుకుగ

మనమేదేని కొండపైకి బోయిచూచిన నిట్టి విశ్లేష మెట్లు గలుగుచున్నదో చూడగలము. ప్రదేశము సమాముగ

వెచ్చజేసిన యెడల నది చుట్టి తుత్తునియలగును. ఏమనుమిదో నుంచును కాలిన చిమ్న (Chimney) పై నీరుతుంపురలు పడినగాని, చల్లగాలి సోకినగాని అది పెంటనే పగిలిపోవును. ఇట్లే శిలాప్రదేశమును మూర్ఖుని యుష్మతవలన కొంతవరకు శిథిలమగును. అది ఎండచే కాలియొన్నప్పుడు వృక్షము కురిసిన గాని, చల్లగాలి పీచినయెడల గాని మరంత శీఘ్రముగా పగులును. ఇట్లు పగులుటకు కారణము వివిధ స్వభావములుగల శిలా రేణువులలో కొన్ని మరికొన్నిటికంటె శీఘ్రముగ సంకోచము నందుటచే. చల్లగానున్న శిలాప్రదేశముల తుష్మత గల్గినపు డందలి రేణువు లన్నియు సమానముగ వ్యాకోచము నొందకపోవుటచే కొంత విశ్లేషము గలుగును. ఉష్మత పదార్థములందు క్రింద తెలుపబడునట్లు గలుగు రసాయన సంయోగ వియోగములకు దోడ్పడుటచే గూడ విశ్లేషమునకు కారణమగుచున్నది.

2. వాయువునందలి ఆక్సిజని : వాయువునందు సుమాప్తదిగిరి నొక పాలుగానున్న ఆక్సిజనికి తక్కిన మూలద్రవ్యము లన్నిటితోను రసాయన సంయోగము నొందు శక్తిగలదు. ఇనుపపత్తులు త్రువ్వబట్టి క్రమక్రమముగా శిథిలమగుట వాయువునందలి ఆక్సిజని యునుమతోగలసి దానికి త్రుప్తపట్టించుట యనగా దానిని లోహిక్వాన్టజనిదము (Fe_2O_3) అను ద్రవ్యముగ మార్చుటచేతనే. ఇట్లే పాషాణములందు ఇరము నుడవలలు మూలద్రవ్యములతో వాయువునందలి ఆక్సిజని సంయోగము నొందుటచే వాని ఆక్సిజనిదము లేర్పడి నూ పాషాణములనుండి విడిపోవుటచే నవి గుల్లబారి కొంతవరకు శిథిలములగును. కావున వాతావరణమునందలి ఆక్సిజని శిలావిశ్లేషమును గల్గించు ముఖ్య కర్తలలో నొకటియై యున్నది.

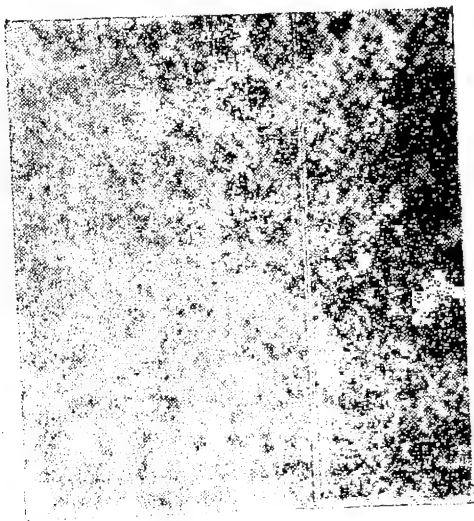
3. జలము : ఇది మరియొక బలియమైన విశ్లేషకర్త. నీటిలో ఉష్ణముదలగు కొన్ని ద్రవ్యములు కరగినుని యందరకు డివిదినచే. పాషాణములందు సహజముగ నుండునట్టిగాని, వైని తెలుపబడినట్లు ఆక్సిజనికరణము నొందుటచే నేర్పడునట్టిగాని, యిట్టి ద్రావణీయద్రవ్యములు కొన్ని శిలాప్రదేశములపై వర్షము కురిసినపు డానీటితో నొంతవరకు విడివిడి దానితో

నున్న చోట నిట్లు విశ్లేషము నొందుటచే బుట్టు శిలారేణువులు వుట్టిన చోటనే కూడుకొనుట కవకాశముండును.

పల్లపు ప్రదేశములలోనికి పోవును. వర్షపునీటిలో వాతావరణమునందలి బొగ్గుపులుసుగాలి కరగుటచే దాని ద్రావణశక్తి మరింత యెక్కువగును. వెనుకటి ప్రకరణమున చెలుపబడినట్లు వర్షపునీటిలో కొంత నత్రికాస్థ్యము జేరుటవలన గూడ దాని ద్రావణశక్తి హెచ్చును. పాషాణము లందలి కొన్ని ద్రవ్యము లట్లు కరగిపోవుటచే నవి గుల్లబారి క్రమముగా శిథిలమగును. నీరు పాషాణములపై ప్రవహించునపు దా ప్రవాహపు రాసిడి చేగూడి వానికి గొంతయరుగుదలను గలిగించును. సముద్రపుటలలచే దాని యొడ్డుననున్న శిలాప్రదేశములందు గలుగు విశ్లేషము అట్టి ప్రదేశములకు బోయి చూచిన ప్రత్యక్షమగును. జలపాతముల (water falls)లో నీరు కొంత యెత్తుచుండి క్రిందపడునపు దా ప్రదేశమునందు శిలావిశ్లేషము గలుగునని నేరుగ చెలుపనక్కరలేదు. పాషాణములందలి కొన్ని ద్రవ్యములతో రసాయనసంయోగము నొంది కొద్దిద్రవ్యములను బుట్టించుటచే నా శిలలను శిథిలముజేయు శక్తిగూడ జలమునకుగలదు. విశ్లేషిత ద్రవ్యములను పైని తెలుపబడినట్లు మిట్టప్రదేశములనుండి పల్లపు ప్రదేశమునకు గొవిపోవునది ముఖ్యముగ వర్షపునీరేగదా! జల మిట్లు ద్రవరూపమున సేగాక శీతలప్రదేశములందు ఘనరూపమున గూడ శిలావిశ్లేషమును గలిగించుచున్నది. నీరుగడ్డకట్టునపుడు దాని ఆయతనము (volume) వృద్ధిపొందును. శీతల ప్రదేశములలో శిలలందలి పగుళ్ళలోను, గుంటలలోను చేరిన నీరు పిమ్మట శీతలము మెండై గడ్డకట్టినపుడు గలుగు విజృంభణమువలన నా శిలాప్రదేశము కొంతవరకు పగులును. ఇదిగాక పర్వతములపై చేరిన మంచు విస్తారముగ గూడుకొని అరువెక్కుటచే నది యచట నిల్వలేక దిగజారుచుండుటగలదు. కొండలంతేని మంచురాసులు (avalanches) ఇట్లు పర్వతములపైనుండి దిగజారునపుడు వాని ప్రక్కలందు గలుగు నొరిపిడివలన నా ప్రదేశమునందలి శిలులు కొంతవరకు శైథిల్యమునొందును. ఇట్లు విశ్లేషము నొందిన ద్రవ్యములు ఆ మంచురాసులతో క్రిందికి బోవునపు డందొందొంటితో గలుగు ఘర్షణవలన మరికొంత విశ్లేషము గలుగును. మంచురాసులు

కాని కొంతవర కిట్టి సమప్రదేశములందలి విశ్లేషిత ద్రవ్యములును, ఏట వాలు ప్రదేశములందలి విశ్లేషిత ద్రవ్యము

42 వ పటము



శిలా విశ్లేషము

లును, వరము మొదలగు వానివలన బల్లపుప్రదేశములలోనికి గొట్టుకొనిపోయి యచటి విశ్లేషితద్రవ్యములతో జేరి యందలి శిలాప్రదేశమును గఱపును.

క్రిందికిబోయి కరిగినపు డానీటితో విశ్లేషిత ద్రవ్యములు నుకొంత మూలము గొట్టుకొనిపోవును.

4. చెట్టుచేమలు : మరమ్మతులేని జేవాలయముల గోడలపైనను, పానునూతులమీదను పడి మొలచు ముక్రి మొదలగుగాను విశ్లేషిత ద్రవ్యములు విజృంభించి యాకట్టడముల శిథిలము చేయుచుండుట మన నుదాహరణ

ఆంధ్రదేశమున గాననగు ముఖ్యతరగతుల నేలలను గూర్చియు, వానికి గాఢములగు పాపాణాది భేదములను గూర్చియు వీక్రింద వివరింపబడును_{1g}.

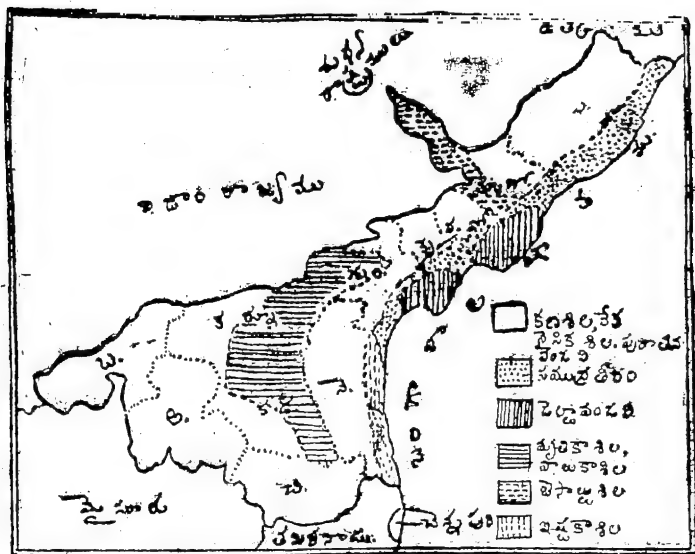
పాపాణములందు ప్రత్యేకముగానుండు పాపాణద్రవ్యముల (Inorganic bodies)కు ఖనిజములని పేరు. ఖనిజములు సామాన్యముగ రెండుగాని, రెండింటి కెక్కువగాని మూలద్రవ్యముల రసాయన సంయుజ్యము లయి యుండును. అరుదుగ మూలద్రవ్యములును కావచ్చును. బంగార మును, గంధకమును నిట్లు ఖనిజరూపముగా సంభవించు మూలద్రవ్యముల తుదాహరణములు. రసాయన సంయుజ్యములగు ఖనిజములకు స్ఫటికము, కాకిబర్నికారము, వీని మదాహరణములుగ బేర్కొనవచ్చును. ఇప్పటివరకు రసాయన శాస్త్రజ్ఞులచే కనిపెట్టబడిన 92 మూలద్రవ్యములలో ఖనిజము లలో సామాన్యముగ గాననగున వీక్రింద పేర్కొనబడిన పదునైదుమాత్రమే. ఇవియే భూమియొక్క ఉపరితలమున సుమారు 3000 గజముల లోతువరకు గల భాగమునందును, నూటికి సుమారు 99.66 పాళ్ళుండునని శాస్త్రజ్ఞులు ఈ క్రింది పట్టికలో తెలుపబడినట్లు లెక్కవేసిరి.

ఉపధాతువులు (పాళ్లు)				ధాతువులు (పాళ్లు)			
				76. 78			
ఆక్సిజని	(O)	రసాయని	49. 98	స్ఫటికము	(Al)	రసాయని	7. 26
సైలీయు	(Si)	,,	25. 30	లోహము	(Fe)	,,	5. 08
కర్బనము	(C)	,,	0. 21	ఖటికము	(Ca)	,,	3. 51
గంధకము	(S)	,,	0. 04	మగ్నము	(Mg)	,,	2. 50
ఉదజని	(H)	,,	0. 94	సోడియము	(Na)	,,	2. 28
హార్డము	(Cl)	,,	0. 15	పొటాసియము	(K)	,,	2. 23
ఫ్లోరము	(P)	,,	0. 09	మాంగనము	(Mn)	,,	0. 07
నైట్రజని	(N)	,,	0. 02	తక్కినవన్నియు	,,	,,	0. 34
76. 78				100. 00			

1. ఎర్రచెక్కు నేలలు (Red Soils)

ఆంధ్రదేశముననేగాక ఇండియా మొత్తమున ముఖ్యముగ వింధ్యపర్వతములకు దక్షిణ భాగమునగల ద్వీపకల్పమునగూడ మెండుగగల నేల లివియే. అచ్చమైన యెర్రచెక్కు

48 వ పటము



ఆంధ్ర దేశములోని శిలా భేదములు

వైన క్షేర్కొనబడిన ధాతువులలో ఖటికము, మగ్నము, సోడియము, పొటాషియము ఈ నాల్గున ధారధాతువు లనబడును. వీని యన్ల జనిదముతో జలము కలసినయెడల వాని ఉదజనితములు (Hydrates) ఏర్పడును. ఉ॥ ఖటిక ఉదజనిదము. ($\text{Ca} (\text{O} \text{H}_2)$) ముగ్గు అనునదియే. ధార ఉదజనితములు ఎర్ర లిట్ముసు (Red litmus) కాగితమును నీలముగా మార్చును. ఆమ్లములు నీలి లిట్ముసు కాగితమును ఎరుపుగా జేయును.

నేలలు భూతలమునందలి పాషాణము లన్నిటిలో పురాతన నిర్మాణములని చెప్పబడు కణశిల (granite)† నుండికాని కొన్ని బలీయకారణములచే నీకణశిల పరిణామము నొందు

† నల్లకాభిపురాయి యనబడున దీకణశిలయే. ఇది సామాన్యముగ పొటల వర్ణము (Light red Colour) గలిగిగాని పొండు (Grey) వర్ణము గలిగిగాని యుండును. ఈ శిల స్ఫటికము, మృత్స్ఫటికము. అభ్రకము అను మాఁడు ఖనిజముల సముదాయమైయుండును.

స్ఫటికము (Quartz) శైలాష్ట జనిదము(Si O_2). స్వచ్ఛమగునీసుక స్ఫటికపు రేణువుల సముదాయమే. కొన్ని నడులయందును, కొన్ని పాషాణములందును స్వచ్ఛమగు స్ఫటికము, శిలాస్ఫటికము (Rock Crystals) అనబడు ఆరుకొణములుగల పట్టకములుగా లభించును.

మృత్స్ఫటికము(Felspar)ప్రధానముగ స్ఫటికముయొక్కయు, పొటాసియము, సోడియము, ఖటికములలో ఒకటి రెండు ధాతువులయొక్కయు సంయుజ్యశైలితము (Double silicate). పొటాసియము మాత్రమే గల మృత్స్ఫటికమునకు పొటాసియ మృత్స్ఫటికము($\text{K}_2\text{O Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{Si O}_2$) అనియు, సోడియము మాత్రమేగల మృత్స్ఫటికమునకు సోడియమృత్స్ఫటికము ($\text{Na}_2\text{O Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{Si O}_2$) అనియు పేళ్లు. వైసశిలయందుండునది తరచు పొటాసియ మృత్స్ఫటికమై యుండును. సామాన్యముగ నంతగా తేట లేని యొకవిధమగు తెలుపురంగు గలిగియుండు నీమృత్స్ఫటికపు రేణువులను మనము కొన్ని రాళ్ళయందు స్పష్టముగ చూడగలము.

అభ్రకము (Mica) త్తారధాతువులు, లోహము, మగ్నము, స్ఫటికము దీని సంయుజ్య శైలితము. త్తారము లెక్కువగ నుండుటచే తెల్లగనుండు అభ్రకము స్వేతాభ్రకమనబడును. మగ్న మెక్కువగ నుండుటచే నల్లగ నుండు నది కృష్ణాభ్రకమనబడును. అభ్రకమునకు పారదర్శకముగనుండు పలుచని రేఖలుగా విడిపోవు స్వభావముగలదు. కాకిలంగారమని పిల్లలాడుకొనున నీయభ్రకపు రేఖలే.

టచే పొరలుపొరలుగ (Stratified) నేర్పడిన నైసశిల* (gnies) నుండిగాని, పుట్టినపిగ నెంచబడుచున్నవి. కణశిలతోను, నైసశిలతోను కొద్ది గొప్ప లోహము (ఇనుము)ను, మగ్నమును గల యితరశిలలు కూడ చేరియుండును. ఇట్లు చేరియుండు లోహసంబంధముగు శిలల నుండి జనించు లోహికామ్ల జనిదమే ఈ నేలలకు కొద్ది గొప్ప యెరుపురంగు కలిగించుచున్నది.† తరుచుగ నీయెరుపురంగు యితరద్రవ్యముల యునికిచేగలుగు పసిమి, గోధుమ, నలుపు మొదలగు పర్ణములతో మిశ్రమముగ నుండుటయుగలదు.

పరిస్థితులబట్టి యెర్రచెక్కు నేలలు కొన్నిచోట్ల మిగుల తక్కువలోతుగను, కొన్నిచోట్ల హెచ్చులోతుగనునుండును. ఎర్రమట్టి కడుగున కొద్దిగొప్ప లోతున నసంపూర్ణముగ శిథిలమైన శిలనుండి ఏర్పడిన యెర్రకంకర యుండుటగలదు.

మరియు మాతృశిలలందలి స్ఫటికపు పాలునుబట్టియు, నేలయొక్క వాలము, వర్షపాతము మొదలగు పరిస్థితులను బట్టియు నెర్రచెక్కు నేలలందలి యిసుక పాలునందు గూడ తారతమ్యములుండును. ఈ యిసుకపాలును బట్టియు కొన్ని యితర పరిస్థితులను బట్టియు నాయా యెర్రనేలలందలి సత్తువయందలి భేదము తేర్పడుచున్నవి.

* ఆంధ్రదేశమునందును, చెన్నరాజధానియందలి తక్కిన భాగములందునుగల కణశిల చాలభాగమిట్లు పరిణామము నొందిన నైసశిలయేయైయున్నది.

† ఎర్రచెక్కు నేలలో సామాన్యముగ లోహము తక్కువగనే యుండును. కాని లోహికామ్లజనిదమునకుగల విస్తృతవ్యాపక స్వభావము వలననే నేలలం దెరుపురంగు స్ఫుటముగ గనుబడుచుండును.

ఎర్రచెక్కు నేలల రసాయన సంఘటనమును గురించి 9 వ ప్రకరణమున దెలుపబడును. కొన్ని పరిస్థితులం దీయెర్రనేలలోని సున్నము ఇతర ద్రవ్యములతో సంయోగము నొందుటచే నొకవిధముగ తెల్ల కంకరరాళ్లుగగాని, తెల్ల కంకరచట్టుగగాని ఏర్పడుట గలదు. ఇట్టి నేలలందు జలవిమోచనము అనుకూలముగ లేనిచో నవి చౌడెక్కుటయు గలదు.

అచ్చమగు కణశిల నుండియు, నైనశిల నుండియు మాత్రమేగాక కొన్నిచోట్ల - ముఖ్యముగ కడప, కర్నూలు జిల్లాలలోగల - మృత్తికాశిల స్థి (Clay stone) నుండి యుత్పన్నమైన నేలలుకూడ కొంతవరకు యెర్రచెక్కు నేలలనే బోలియుండును. ఇవి ఉన్నత ప్రదేశములందు, లోతంతగా లేక చాలవరకు ఆ శిలాజనితమైన అద్రావణీయ భాగముచేతనే యేర్పడిన నిస్సారముగ మట్టిని గలిగియుండును. ఇట్లే మరికొన్ని విధముల శిలలనుండికూడ ఎర్రచెక్కు నేలలను బోలియుండు నేల లుత్పన్నమగుట గలదు. వీనినిగురించి ముందు సందర్భాను సారముగ దెలుపబడును.

గ్రీ స్వచ్ఛమగు మృత్తిక (clay) స్ఫుటశైలితము $(Al_2)(SiO_2)_3$. ఇది సామాన్యముగ మృత్స్ఫటికముల విశ్లేషమువలన నేర్పడుచున్నను, కొన్నిచోట్ల స్వభావసిద్ధమగు ఖనిజముగకూడ లభించుచున్నది. జలప్రభావముచే నట్టి మృత్తిక యొకచోట కూడుకొని చిరకాలమునకు మరల నొత్తిడిచే గట్టిపడి శిలారూపమును దాల్చి మృత్తికాశిలగ నేర్పడును. కడపనాపరాళ్లు (Cuddapah slabs) ను, వ్రాతపలకలు (Slates) ను నట్టివే.

2. కృష్ణరేవడినేలలు (Black Cotton Soils)

రాయలసీమ జిల్లాలలోను, కృష్ణా, గుంటూరు జిల్లాలలోను విరివిగగల యీతరగతి నేలలకును మధ్య రాష్ట్రములు, బొంబాయిరాజధాని మొదలగు మధ్య, పడమటి యిండియా ప్రాంతములందు, బెసాల్టుశిలల† (Basalt) పై

† బెసాల్టుశిల ఖటికమృత్సఫటికము, సోడియమృత్సఫటికము, శృంగాయితము (Hornblende), స్కాంతాయితము (Magnetite) అను నాలుగు ప్రధాన ఖనిజముల కూడిక వలన నేర్పడినది. ఈనాల్గు ఖనిజములలో మొదటి రెంటి సంఘట్టనమును నిదివరలో చెబుపబడెను. శృంగాయితముస్ఫుటాన్లుజనిదమును, లోహజనిదమును నెక్కువగగల మగ్నెటైట్, ఖటిక సంయుజ్యతైలితము. ఇది సామాన్యముగ నలుపునంగుగాని, కొంచ మాకు పచ్చవలో గూడిన నలుపువర్ణముగాని గలిగియుండును. దీని రంగు నల్లని కొమ్మువంటి వర్ణమును బోలియుండుటచే శృంగాయితమును పేరు గలిగెను.

స్కాంతాయితము లోహపర్యన్లుజనిదము (Iron peroxide Fe_2O_4) దీనినే సామాన్యముగ నూదంటురాయందురు. అనుముయొక్క మతి రెండు ఆమ్లజనిదములుకూడ ఖనిజములుగ సంభవమగుచున్నవి. ఎర్రనేలల కారంగును గలిగించునని యిదివరలో తెలుపబడిన లోహికామ్లజనిదము (Fe_2O_3), రక్తాయితము (Haematite) అను ఖనిజముగ లభించుచున్నది. ఒకవిధమగు పసిమిరంగుగలిగి కొంత నీటితో సంయోగమునొంది యుండు నీ లోహికామ్లజనిదము ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$), లిమోనాయితము (Limonite) అనబడు ఖనిజముగ లభించుచున్నది.

బెసాల్టు శిలయందు అక్కడక్కడ పలాశాయనపు (Olivine) కణము లుండుటయు గలదు. ఈఖనిజము మగ్నెటైట్ (MgO) (FeO , SiO_2) అయి యున్నది. ఒకవిధమగు నాకుపచ్చరంగు గలిగి యుండుటచే దీని కీపేరు గలిగెను. ఇట్లే ఆయా ప్రాంతములందలి బెసాల్టు శిలలం దింకను ఇతర ఖనిజము లుండుటయు గలదు,

గానవచ్చు అచ్చపు కృష్ణరేవడి నేలలకును, పోలిక హెచ్చుగ నుండుటచే నివికూడ నట్టి శిలలనుండియే యేర్పడియుండునని యూహింప బడుచున్నది. కాని తెలుగుజిల్లాలలోను, చెన్న పురి రాజధానిలోని యితర (ముఖ్యముగ కోయంబత్తూరు, తిరునల్వేలి) జిల్లాలలోను కాననగు కృష్ణరేవడి నేలలుగల ప్రదేశములందు బెసాల్లుశిలలు గానవచ్చుటలేదు. అవి చాలవరకు నైనశిలా ప్రదేశముపైసనే గలవు. ఈ ప్రాంతము లందలి బెసాల్లు శిల ఇతర శిలలపై పలుచని పొరగా నుండి యా పొరయంతయు విశేషము నొంది యుండుటచే నీ కృష్ణరేవడి నేలలదిగున నీ శిల యిపుడు గాన్పించుట లేదని కొంద రందురు. † బెసాల్లు శిలలుగల ప్రదేశముల నుండి యీమ న్నెట్లో ఆశిలలేని ప్రదేశములందు జేరియుండు నన్ని యురికొందరి యభిప్రాయము. కాని రాయలసీమ జిల్లాల యందలి కృష్ణరేవడి నేలలవంటి బెసాల్లు శిలలుగల ప్రదేశ మితర రాష్ట్రములలో నుండుటచే యీ రెండవయభిప్రాయ మిజిల్లాలలోని కృష్ణరేవడి నేలల విషయమున సరియైనది కావచ్చునేమోకాని, బెసాల్లు శిలాప్రదేశములతో సంబంధము లేని కోయంబత్తూరు, తిరునల్వేలి జిల్లాలయందలి కృష్ణరేవడి నేలలయత్పత్తి మొదటి విధముననే గలిగియుండవలెనని దోచును.

† తెలుగుజిల్లాలలోనికెల్ల రాజమహేంద్రవరమునకు వాయవ్యముగ గల కొంత స్వల్పప్రదేశమున మాత్రమే బెసాల్లు శిలలును, వానినుండి యుత్పత్తియైన కృష్ణరేవడినేలలును గాన్పించుచున్నవి.

కృష్ణరేవడి నేల లీరాష్ట్రములందు పైని తెలుపబడినట్లు చాలవరకు నైసర్జిక ప్రదేశముననే గలవు. కాని యిట్టి నేలలు, కడప, కర్నూలు జిల్లాలలోగల మృత్తికాశిలా ప్రదేశములందును, వాలుకాశిలా * ప్రదేశములందును గూడ కొంతవరకు గలవు.

కృష్ణరేవడి నేలలు సామాన్యముగ 2—6 అడుగుల కంటే లోతుండవు. కాని పల్లపు ప్రదేశములం దీమన్న కూడు టచే నేర్పడిన కొన్ని కృష్ణరేవడి నేలలలోతు అరుదుగ 30 - 40 అడుగులవరకుండుట గలదు. కృష్ణరేవడి నేలలు వాని పేరుచేతనే సూచింపబడునట్లు సామాన్యముగ నలుపురంగు గలిగియుండును. కాని యీనలుపునకు గారణము మాత్రము సుగ్రహ్యముగ లేదు. కొందరిచే నిది యందలిలోహపర్యష్ట జనిదము ($Fe_3 O_4$)తో టిటేనియము (titanium) అనబడు మరియొక మూలద్రవ్యము యొక్క సంయుజ్యమువలన కొంతవరకు గలిగియుండవచ్చునని యెంచబడుచున్నది. ఇందలి సేంద్రియ పదార్థముకూడ నీ నలుపు రంగునకు గొంత గారణమై యుండవచ్చునందురు. కాని, సామాన్యముగ నీ నేలలందలి సేంద్రియ పదార్థపు పరిమితి తక్కువగ నేయున్నట్లు వృధక్కరణమువలన దేలుచున్నది.

* వాలుకాశిల (sandstone) అను తరగతి శిల ప్రధానముగ నిసుక రేణువుల సముదాయము. ఇం దీయిసుక స్వల్ప ప్రమాణముగల మృత్తిక, సున్నము, లోహికాష్టజనిదము, సంక్లేషకత్వలచే బంధింపబడి మరల శిలారూపముచు దాల్చియున్నది. మృత్తికాశిలవలెనే నిదికూడ జల ప్రభావముచే జనించెనని చెప్పబడుచున్నది.

కృష్ణరేవడి నేలలలో పైభాగమున మృదువైన బంక మన్ను హెచ్చుగనుండును. నిసుక రేణువులుగాని, కంకర గాని యుండుటరుదు. క్రిందికిపోయిన కొలదిని మన్ను పై నేలయందంత మృదువుగగాని, నలువుగగాని యుండదు. క్రమముగ నందలి రేణువులు మునుగై గోధుమవర్ణముగగాని, ఎరువుకొడిగగాని యుండును. అడుగుభాగము, పూర్తిగ శిథిలముకాని మాతృశిలారేణువులతో గూడియుండును. ఇట్లు సంపూర్ణ విశ్లేషమునొందిన పొరపైని, పై నేలయందలి సున్నము ఎర్రనేలలందు వలెనే క్రిందికిదిగి ఇతర ద్రవ్యము లతో సంయోగము నొందుటచే తెల్లకంకరరాళ్లు (గువ్వరాళ్లు) గల పొర ఏర్పడుట గలదు. ఇట్టి రాళ్లుగాని, వానిచే నేర్పడు చుట్టుపొరగాని యెర్రనేలలో కంటే కృష్ణరేవడి నేలలలో తిరుచు గాననగును. ఈ రాళ్ళుగాని చట్టుగాని సామాన్య ముగ నితర మానిస్యముతో గూడిన ఖటిక కర్బనితముగ నుండును.

కృష్ణరేవడి నేలలు సహజముగ నంతగా సత్తువైనవి గావు కాని, అచ్చపుకృష్ణరేవడి నేలలు తేమను, సత్తువను పట్టియుంచు శక్తి గలవగుటచే నెరువు వేయకపోయినను కొంత కాలము సామాన్యపు పంటల మెసగుచుండును. మిట్ట ప్రదేశములందు ముఖ్యముగ కొండచరియలందు గల కృష్ణ రేవడి నేలలు సామాన్యముగ నిస్సారముగ నుండును. ఈ తరగతి నేలల రసాయన సంఘటనమును గూర్చి 9 వ ప్రకర ణమున దెలుపబడును.

ఎర్రచెక్కు నేలలకును కృష్ణరేవడి నేలలకును మందడి యందలి నేల లారెంటి మిశ్రణములునై యుండును. రేవడి మన్ను యెర్రమంటితో స్వల్పముగ గలిసినను నందు రేవడి స్వభావమే హెచ్చుగ గన్పట్టును. కావున నిట్టి నేలలు మిశ్రమ రేవళ్ళు అనబడును. చుట్టును ఎర్రచెక్కు నేలలుగల స్వల్ప విస్తీర్ణపు రేవళ్ళుకూడ నిట్లే మిశ్రమరేవల్లే యుండును.

3. వండలి నేలలు (Alluvial soils)

ఈనేల లొక ప్రత్యేకమగు శిలయొక్క విశ్లేషమువలన స్థానికముగ నేర్పడినవి కాక, కృష్ణ, గోదావరి మొదలగు నదుల చేతను వాని శాఖలచేతను వివిధ ప్రాంతములనుండి దీసికొని రాబడి పల్లపు ప్రదేశములందు ముఖ్యముగ సాగర సంగమ ప్రదేశములందు చేర్చబడిన వండలి మంటి (Silt)చే నేర్పడి నవై యున్నవి. సాగరసంగమములం దేర్పడు నిట్టినేలలకు డెల్టానేలలని పేరు. ఇట్టినేలల లోతు సహజముగ నెర్రచెక్కు నేలల యొక్కయు, కృష్ణరేవడి నేలలయొక్కయు లోతు కంటె హెచ్చుగనుండును. డెల్టానేలలందలి మంటిరేణువులు సామాన్యముగ కృష్ణరేవడి నేలలంతగా కాకపోయినను చాలవరకు మృదువైనవిగానే యుండును. కాని యిందలి మంటియందు దానిని గొనివచ్చు ప్రవాహపు వడియందలి భేదములచే తరుచు వివిధ పరిణామములుగల రేణువులు చేరి యుండును. మృదువైన మంటిపొరలును, ముదుగు రేణువుల పొరలును ఒకదానిపై నొకటి యమరియఁడుటయు గలదు.

ఢెల్టానేలలలో సామాన్యముగ రాళ్లుగాని కంకర గాని యుండవు.

ఢెల్టానేలలు సహజముగ తక్కిననేలలకంటె హెచ్చునత్తువగలవిగ నుండును. వీని రసాయన సంఘటనము 9 వ ప్రకరణమున దెలుపబడును.

కృష్ణా, గోదావరి మొదలగునదుల సాగరసంగమములందేకాక తెలుగుజిల్లాలలోని యితరయేళ్ళ సాగరసంగమములందుకూడ కొద్దిగొప్ప మృదువైన వండలినేల శేర్పడియున్నవి. కాని యందలి వండలిపొర సామాన్యముగ తక్కువదశముగ నుండును. ఇందలి వండలిరేణువులును అచ్చమైన ఢెల్టానేలలందలి వండలిరేణువు లంత మృదువుగా నుండవు. అయినను నిట్టినేలలు కొన్ని సత్తువలో ఢెల్టానేలలకు దీసిపోవనియే చెప్పదగును. నదులయొక్కయు, యేళ్ళయొక్కయు సాగరసంగమములందేగాక అట్టి జలప్రవాహములు పొంగినప్పుడు వానిప్రక్కలనుకూడ కొన్నిచోట్ల కొద్దిగొప్ప వండలిగ కూడుకొని యుండుటచే నేర్పడిన వండలియందలి రేణువులు ఢెల్టావండలి రేణువులకంటె సామాన్యముగ పెద్దవిగ నుండును.

పైని తెలుపబడి నేర్పడిన ఢెల్టావండలి నేలలకంటె నుత్పత్తియందు పురాతనమైనవని యెంచబడు నొకవిధమగు వండలినేలలు ఆంధ్రదేశపు సముద్రతీరమునం దంతటను కొద్దిగొప్ప వెడల్పునగలవు. ఇందలి వండలి ఉత్తర హిందూ స్థానమున, పడమట సింధురాష్ట్రము మొదలు తూర్పున

అస్సామువరకును వ్యాపించియున్న సింధు, గంగాప్రాంతపు వండలి (Indo - gangetic alluvium)ని బోలి యున్నదని భూతత్వశాస్త్రజ్ఞుల యభిప్రాయము.

ఈ నేలలు ఉత్తర హిందూస్థానమున కొన్నిచోట్ల డెల్టానేలలకంటెను లోతైనవిగ ఒక్కొక్కచోట కొన్నివేల యడుగుల లోతుగ) నున్నవని కనిపెట్టబడెను. తెలుగుకోస్తా నుగల యీ పురాతనపు వండలినేలలు చాలచోట్ల సముద్ర పుటిసుక మేటలచేగాని ఏటియిసుక మేటలచేగాని కప్పబడుటచే బొండిసుక నేలలుగనున్నవి. ఏటివండలిచే కప్పబడుటచే కొన్నిచోట్ల నివి కొద్దిగొప్ప గరువకొడిగ నున్నవి. వీని రంగును, సత్తువయుగూడ తరుచు పైనితెలుపబడినట్లు వీనిపై బడిన మంటియొక్క స్వభావము ననుసరించి చాలభేదములు కలిగియున్నవి.

పైమూడు ముఖ్యతరగతుల నేలలునుగాక, ఆంధ్రదేశమున కొద్దిగొప్ప విస్తీర్ణములందు గాననగు మరి యొక తరగతుల నేలలనుగూడ యిందు తెలుపదగును.

1. ఇసుకనేలలు (Sandy Soils)

ఇవి సామాన్యముగ నదులు, ఏళ్ళు, వాగులు మొదలగు జలప్రవాహములు పొంగినపుడు వాని ప్రక్కలనుగల భూములపై నిసుకమేటలు పడుటచేగాని, ఏటియిసుకగాని, సముద్రపుటిసుకగాని గాలిచే కొట్టుకొనివచ్చి సమీపభూములను గప్పుటచేగాని ఏర్పడినవైయుండును. ఇట్లేర్పడిన నేలలుగాక కడప, కర్నూలు, నెల్లూరు మొదలగు జిల్లాలలోని

వాలుకాశిల (Sand stone) యొక్క విశ్లేషమువలన స్థానికముగ బుట్టిన యిసుక నేలలుగూడ నాజిల్లాలలో నచటచట స్వల్పముగ గలవు.

ఇట్టి నేలలకు తరుచు తల్లిరాతిలో జేరియుండు లోహ సంయుజ్యముల నుండి జనించు లోహికామజనిదమువలన కొంత యెరుపురంగు వచ్చుటచే నిట్టి నేలలు కొంచ మించు మించు ఇసుకపాలు హెచ్చుగగల యెర్రచెక్కు నేలలను బోలియుండును. కొన్ని అచ్చమైన ఎర్రచెక్కు నేలలనుండి వర్షపునీటిచే నందలి మృదువైన మంటి రేణువులు కొట్టుకొని పోవుటచేగూడ నిసుకనేల తేర్పడవచ్చును.

2. కంకర నేలలు (Laterite soils)

ఇవి యాంధ్రదేశపు తూర్పుతీరమున నచటచట-ముఖ్యముగ నెల్లూరు జిల్లాలోగల ఇష్టకా (Laterite) శిల † నుండి జన్మించిన హీనమగు నేలలు. ఇవిసామాన్యముగ 1-3 అడుగులకంటె లోతుండక యించుక జగురుగానుండు యెర్రచెక్కు నేలలను బోలియుండును. ఇందలిమన్ను తరుచు ఇష్టకా శిలనుండియే యేర్పడు నెకవిధమగు నెర్రకంకరతో గూడి యుండును. కావుననే వీనికి కంకరనేలలని పేరువచ్చెను. ఈ తరగతి నేలలలో కొన్నిచోట్ల నడుగున లోహసంబంధమగు

† ఇష్టకాశిల రమారమి సగముభాగమువరకు లోహికామజనిదముగలిగి మృత్తికచే బంధింపబడియుండు పరిణామశిల. ఇటుకరంగుగలిగి యుండుటచే దీని కీపేరు పెట్టబడెను.

ద్రవ్యములు కూడుకొనుటచే నేర్పడు చట్టుడుండుటయుగలదు. కంకర నేలలలో క్రిందిపొర తరుచు ఒక విధమగు పసిమి వర్ణము గలిగి మృదువుగ నుండు మంటిచే * నేర్పడుటయు గలదు.

3. సున్నపు నేలలు (Calcareous soils)

తరుచు కృష్ణరేవడి నేలలందును, కొన్ని యెర్రచెక్కు నేలలందును నొక విధమగు తెల్లకంకర రాళ్లు (గువ్వరాళ్లు) ఏర్పడువిధ మిదివరలో సందర్భానుసారముగ దెలుపబడెను. కొన్నిచోట్ల ఖటికకర్పనితవు పాలుపొచ్చుగనుండి ఇతరద్రవ్యములపాలు తక్కువగనుండు నిట్టి రాళ్లను బట్టిలలో గాల్చియే కట్టడములకువలయు సున్నమును దయారు చేయుచున్నారు. ఇట్టిరాళ్ళుకాక కొన్ని యెర్రనేలలందును, రేవడి నేలలందును కాల్చినచో, సున్నమగు ఖటికశిల† (Limestone) లేక సున్నపు రాయి యనబడు మృదువైన రాతిపొరయుండుటయు గలదు. సున్నపురాళ్ళుగాని ఖటికశిలగాని విస్తారముగగలచోట్ల వీని

* ఇట్టిమన్ను సామాన్యముగ పచ్చమన్ను అనబడును. దీనికీరంగు ఇది వరలో బేక్కోనబడిన లియెనాయిత్ము అను ఖనిజమునందలి జలయుత మగు లోహికాక్సజనిదము ($\text{Fe}_2\text{O}_3, 3\text{H}_2\text{O}$) వలన గలుగుచున్నది.

† ఇది సామాన్యముగ ఖటిక కర్పనితము (CaCO_3) లేక సీను సున్నపు పరిణామమగు ఖటికాయిత్ము (calcite) అనబడు ఖనిజముతో. నితరద్రవ్యములు చేరియుండుటచే నేర్పడిన యొక జలజనితమగు శిల. ఇది యుష్ణతవలన మరికొన్ని మాన్యుల నొందుటచే పరిణామశిలగ మారుటయు గలదు. హిప్సోకము (Gypsum) అనబడు ఖటికగంధకితము (CaSO_4) ఖటికాయిత్ముతో సంబంధించి యుండు మరియొక ఖనిజము.

శైధిల్యమువలన నున్నపుపాలు మిగుల హెచ్చుగ నుండు నేలలే నున్నపునేల లనబడును. ఇట్టి నేల లాంధ్రదేశమున మిగుల నరుదు. ఇట్టివి కోయంబత్తూరు, తిరుచనాపల్లి జిల్లాలలో కొన్ని చోట్లమాత్రము గలవు. ఈనేలలుకూడ కంకర నేలలవలెనే మిగుల దక్కువలోతుగలిగి యుండును. నిస్సార మైనవి. సామాన్యముగ నీనేలలు తెలుపు లేక బూడిదరంగు గలిగి యుండును. కాని మాతృశిలయందలి మాలిన్యద్రవ్యముల స్వభావమునుబట్టి వీని రంగునను మార్పుగలుగుచుండును. లోహికామ్లజనిదము జేరియుండుచోట నివి యెర్రచెక్కు నేలను బోలి కొంతయెరువు లేక నలుపుతోగూడిన యెరువు రంగు గలిగి యుండవచ్చును.

4. చాటి నేలలు (Saline soils)

సామాన్యపు చెట్లు చేమలు బాగుగ బెరుగు నేలలలో కంటే ద్రావణీయ లవణములు కొన్ని పరిస్థితులందు హెచ్చుగ కూడుకొను నేలలు చాటినేల లనబడును. ఇట్టి నేల లాంధ్రదేశమున చాలచోట్ల గలవు. సామాన్యముగ తల్లిరాతి పొరగాని, నేలయందేర్పడిన తెల్లకంకర, లేక లోహసంబంధమగు చుట్టుగాని ఉపరితలమున కనతిదూరముననుండు పల్లపు ప్రదేశము లందిట్లు లవణములు కూడుకొను నవకాశము హెచ్చుగగలదు. ఇట్టి పల్లపు ప్రదేశములలోనికి చుట్టుపట్లగల మెరక ప్రదేశముల నుండి వర్షకాలమున నచటి నేలయందలి లవణములు ముఖ్యముగ సోడియలవణములు - ఉపరితలమునుండి పొరలి

వచ్చు నీటిలోను క్రిందికింకి ప్రవహించు నీటిలోనుకూడ కరగి వచ్చి యందుకూడుకొనును. వల్లపు ప్రదేశములందీట్లు హెచ్చుగ గూడుకొను లవణములు, యెండకాలమున క్రింది పొరలనుండు తేమతో పైకెగ్రాకి, తేమ ఆవిరిరూపము చెందినకొలది అందలి లవణములు పైనేలలో కూడుకొనును. మరల వరకాలము వచ్చినను, లేక నేలపై నీరుపెట్టినను కూడ, క్రిందిరాతి పొరగాని చట్టుపొరగాని సమీపమున నుండుటవలన నీరు క్రింది కంతగా నింకనందున పై నేలయందలి లవణముల పరమితి అందు సస్యములు అనుకులముగ బెరుగుటకు తగినంతగా తగదు. వరము తక్కువగ గురియు చోట్ల నీ లవణములు క్రమముగ పై నేలయందే హెచ్చుగ కూడుకొనును.

కొన్ని చోట్ల-ముఖ్యముగ కృష్ణరేవడి నేలలుగల ప్రదేశము లందలి చాటినేలలు-వైవిధముగ గాక క్రింది రాతిపొర యొక్క విశ్లేషమువలననే ఇట్టి లవణములు హెచ్చుగ జనించి యవి వేసవిలో పైకివచ్చుటచే నేర్పడుచున్నవి. పశ్చిమోత్తర హిందూస్థానమునందు కొన్నిచోట్ల విస్తారముగగల చాటి నేలలు చాలవర కిట్టివిగ నెంచబడుచున్నవి. వర్షము స్వల్పముగ గురియు కొన్ని ప్రదేశములందు క్రింది రాతిపొరనుండి ఏర్పడు లవణములు పైకంతగా రాజాలకపోవుటచే పైనేల సామాన్యపు మెట్టవంటల కనుకూలముగ నున్నను నా నేలలపై నదీజలము ప్రవహింపజేసి వానిని సాగుచేయ నారంభించిన వెనుక నా నీరు క్రిందికిదిగి వేసవిలో నా క్రింది లవణ

ములను పైకిగొనివచ్చు చుండుటచే కొంతకాలమున కానేల యందు కొద్దిగొప్ప చౌడుతేరుట గలదు.

సముద్ర సమీపమునగాని, ఉప్పుతేళ్ళ ప్రక్కలను గానిగల కొన్ని ప్రదేశములందు పైనేల ఇనుక మేటచేగాని వండలిచేగాని యేర్పడినను, క్రమముగ క్రింది యుప్పుమంటి నుండి లవణములు పైకి వచ్చుటచే నట్టి నేలలు కొంతకాల మునకు చౌడు బాగును.

చౌటినేల లక్షణములను గురించియు వానిని బాగు పరచు విధానమును గురించియు 12 వ ప్రకరణమున విపుల ముగ దెలుపబడును.

5. పాటినేలలు

ప్రజలు చిరకాలము నివసించుచుండినట్టిగాని, చిర కాలము నివసించి వదలివేసినట్టిగాని పురాతన గ్రామకంఠము లందు చాల కాలమునుండి యుచటచేరి శిథిలమగుచుండిన మానవ లేక యితర జంతు సంబంధమైనట్టిగాని, చెట్లు చేమల సంబంధమైనట్టిగాని చెత్తచెదారములనుండి బుట్టు లవణములు-ముఖ్యముగ పొటాసియ న్త్రితము (K_2NO_3) లేక సూరేకారము కూడుకొనుటచే నట్టి నేలలు కొన్ని ప్రత్యేకలక్షణములు గలిగి పాటినేల లనిపించుకొనుచున్నవి. పొటాసియలవణములు సోడియలవణములవలె స్వతహా హాని కరములుగాకపోవుటవలనను, నేలయందు కూడుకొను లవణ ముల ఘరిమితి మితిపారకపోవుటచేతను, పాటినేలలందు,

ముఖ్యముగ తగినంతవర్షము గురియ్యుచోటను, కాలములందును, తగినంత నీరుపెట్టి సాగుజేయు చోటను-చెట్టుచేమలు బాగుగ పెరిగి ఫలించును. ఈమంటిలో చెట్టుచేమలకు వలయు ద్రవ్యములు హెచ్చుగ నుండుటచే దీని నితర తరగతుల నేలల కెరువుగ నుపయోగించుటయు గలదు. అయినను నిట్టి నేలలలోగూడ నరుదుగ లవణముల పరిమితి మితి మీరుటచే నవి వ్యవసాయానర్హమగుట కూడ గలదు. ఇట్టి నేలలందలి మంటినుండి పెట్టుప్పు (అస్వచ్ఛమగు పొటాసియ సత్రితము) దయారు చేయబడుట గలదు.

పైన పుట్టుకయందలి భేదముల ననుసరించి నేలలు ఎనిమిది తరగతులుగ విభజింపబడియున్నవి. మంటిరేణువులు చాలవర కవి పుట్టిన ప్రదేశముండే కూడుకొనుటచే నేర్పడు నేలలు స్థానికములు (sedentary soils) అనబడుచున్నవి. ఎర్రచెక్క నేలలును, కృష్ణరేవడి నేలలును, కంకర నేలలును, నున్నపు నేలలును చాలవర కిట్టివే. ఇట్టి నేలలుగల ప్రదేశములు కొద్దిగొప్ప వాటము గలిగియుండుటచే నందు విశ్లేషితద్రవ్యము లెచటగాని విస్తారముగ కూడుకొనుట కవకాశము తక్కువ కావున నీతరగతి నేలలలోతు సామాన్యముగతక్కువగ నుండును. విశ్లేషితద్రవ్యములిదివరలోదెలుపబడినట్లు జలప్రవాహముచేగాని, గాలిచేగాని జన్మస్థానమునుండిమరియొక చోటికి గొనిపోబడి యచట కూడుకొనుటచే నేర్పడు నేలలు

అపసీతములు (transported soils) అనబడును. ఇవి అవసయక ర్త భేదమునుబట్టి మరల రెండు విధములు. జలప్రవాహములవలన విశ్లేషిత ద్రవ్యము అవసయింపబడుచో నట్టి నేలలు జలాపసీతములు (alluvial soils) అనబడును. వండలి నేలలు ఇట్లేర్పడినవి. వాయువుచే నెగురగొట్టబడి మరియొక చోట చేర్చబడు రేణువులచే నేర్పడు నేలలు వాతాపసీతములు (drift or aeolian soils) అనబడును. సముద్రపు తీరాడునను, కొన్ని యేళ్ళ ప్రక్కలనుగల యిసుక నేలలు ఈ యుపతరగతిలో జేరును.

నేలలు ఆదలి మంటి జిగురు స్వభావముయొక్క తారతమ్యతలనుబట్టి బంక నేలలు (clay soils), గరువనేలలు (loamy soils), ఇసుక నేలలు (sandy soils) అని మూడు ముఖ్య తరగతులుగ గూడ విభజింప బడుచున్నవి. జిగురు స్వభావము హెచ్చుగ గలవి బంక నేలలనబడును. ఇదివరలో జేర్కొనబడిన కృష్ణరేవడినేలలును, డెల్టావండలి నెలలో చాల భాగమును, అరుదుగ కొన్ని యెర్రచెక్కు నేలలును ఈ తరగతిలో జేరును. బొత్తిగా జిగురు తక్కువగనుండు మంటిచే నేర్పడు నేలలు అనగా తడిపి పిడచ చేసినపుడుగూడ మన్ను సుద్దకట్టునట్టియు, కట్టినను, పట్టు విడువగనే సులభముగ విడిపోవునట్టియు మన్నుచే నేర్పడు నేలలు ఇసుక నేలలనిపించు కొనును. పైని పేర్కొనబడిన వాతాపసీతమగు నేలలు తరుచుగ నిట్టివైయుండును. బంక నేలలకును, ఇసుక నేలకును, మధ్యమస్వభావముగల నేలలు గరువనేలలనబడును.

ఇవి మిగుల జిగురుగగాని, జిగురు బొత్తిగ లేకగాని యుండక మధ్యమముగ నుండుటచే వ్యసాయమున కెక్కువ యను కూలములు.

పైని పేర్కొనబడిన మూడు తరగతుల నేలలందును గల మంటి జిగురు స్వభావమునందలి భేదములు చాలవర కందలి రేణువుల పరిమాణ భేదమువలననే గలుగుచున్నవని శాస్త్రజ్ఞులు కనిపెట్టిరి. ఈ విషయమై 7 వ ప్రకరణమున విపులముగ దెలుపబడును.

ఆయా నేలల రంగునందుగల ముఖ్యభేదము లిదివరకే సందర్భానుసారముగ దెలుపబడెను. ఎర్ర చెక్కు నేలలును, కంకర నేలలును, కొన్ని యిసుక నేలలును, కొద్ది గొప్ప యెరువురంగు గలిగియుండుటచే నెర్రనేలలు (red soils) అనిపించుకొనును. కృష్ణరేవడి నేలలును, డెల్టా వండలి నేలలలో చాలభాగమును, కొన్ని చౌటినేలలును, కొద్దిగొప్ప నలుపు రంగుగలిగి యుండుటచే నల్లనేలలు (black soils) అనబడును. కొన్ని యెర్రచెక్కు నేలలును, వానియొక్కయు కృష్ణరేవడి నేలయొక్కయు మిశ్రణములును, కొన్ని కంకర నేలలును, కొన్ని వండలి నేలలును గోధుమ మసర లేక కపిల వర్ణము (brown or reddish brown) గలిగి యుండును. జలయుతమగులోహికామజనిదము జనియించుటచే కొంత పసిమి వర్ణముతోనుండు మంటిచే నేర్పడు నేలలు పచ్చ (yellow) నేలలనబడును. కంకర నేలలలోని యడుగు పొరలం దిట్టిమన్ను గాననగునని యిదివరలోనే దెలుప

బడెను. సముద్రపు లేక యేటి యిసుకచే నేర్పడు నేలలు సామాన్యముగ వర్ణహీనముగ నుండును. వీనిని తెల్ల (white) నేలలనవచ్చును. చౌటి నేలలలోగూడ కొన్ని తెల్లగనే యుండును. యిట్టివి పాలచౌటినేల లనబడును. గ్రామకంఠములందలి పాటినేలలు బూడిద (grey) వర్ణము గలిగియుండును. అశ్రుక మెక్కువగ నుండు కాకిబుసుక (micaceous) నేలలుగూడ కొంచమించుమించు బూడిద వర్ణమునే గలిగియుండును. తెల్లగాని, బూడిదవర్ణముగాని కలిగియుండు నేలలు తేలిక వర్ణపు (light coloured) నేలలు అనబడును.

ఖటికశిలనుండిపుట్టు నేలలు సున్నపునేల లనబడునని యిదివరలో వ్రాయబడెను. ఇందు సున్నము తక్కిననేలలందు కంటె హెచ్చుగ నుండునని వేరుగ వ్రాయ నవసరములేదు. ఇట్లే ఆయానేలలందు సామాన్యముగ నితరనేలలందుకంటె హెచ్చుగనుండు మరికొన్ని ద్రవ్యములనుబట్టిగూడ ఆయా నేలలకు బేళ్లు గలుగుచున్నవి. ఇనుము సంబంధమగు ద్రవ్యములు హెచ్చుగగలవి లోహపు (Ferruginous) నేలలనియు, స్ఫురసంబంధమగు ద్రవ్యములుగలవి స్ఫురపు (Phosphatic) నేలలనియు అనిపించుకొనును. చిరకాలము అడవి పెరిగి యుండి, ఆకులములు రాలి క్రుళ్లుచుండుటచే నేంద్రియ పదార్థములు మిగుల హెచ్చుగ నుండునవి 'చెత్తనేలలు' (peaty or organic soils) అనియు, తదితరములు లోహపు నేల (mineral soils) లని పిలువబడును.

నేలలందలి రసాయనిక సంబంధముగు నిట్టి భేదములను గూర్చి 9 వ ప్రకరణమున విపులముగ వ్రాయబడును.

ఆయా నేల లిట్లు పైని పేర్కొనబడిన ముఖ్యలక్షణ భేదములను బట్టి గలుగు పేళ్ళతోనేకాక, కొన్ని సందర్భములందు లోతునేలలు, పలుచని (లోతుతక్కువ) నేలలు, బాడువ నేలలు, ఇవకనేలలు, బొగరపునేలలు, తేలిక లేక నళుపు నేలలు, చిక్కని లేక బరువునేలలు అను పలువిధములగు పేళ్ళతోగూడ వ్యవహరింపబడుటగలదు. లోతునేలలనగా తగినంత లోతువరకు 10-15 అడుగులకు తక్కువగా కుండ మన్నుండునేలలు. పలుచని నేలలనగా పైనికొద్దియడుగుల లోతువరకు మాత్రమే మన్నుండి క్రింద రాతిపొరగాని మరియేయితరమగు గట్టిపొరగాని యుండునవి. బాడువనేలలనగా రెండుమెరక ప్రదేశముల మధ్యగానుండు పల్లపు నేలలు. ఇవకనేలలనగా వర్షము గురిసిన వెనుకగాని, పిమ్మట కూడగాని హెచ్చు తేమగానుండు నేలలు. బొగరపు నేలలనగా కొద్దికాలము వర్షము లేకపోయినను తేమ మిగుల తగ్గిపోయి, అందు పెరుగు మొక్కలు శీఘ్రముగ వాడిపోవు స్వభావముగల నేలలు. తేలిక లేక నళుపు నేలలనగా దున్నుటకు సులువుగా నుండు ఇసుకకొడి నేలలు. బరువు + నేలలనగా దున్నుటకు కష్టతరముగా నుండు బొకకొడి నేలలు.

+ తేలిక నేలలు, బరువు నేలలు అనునపుడు అందరి 'తేలిక' 'బరువు' శబ్దములకు భౌతికయందు తేలిక, బరువు అని యన్వయము కాదు. దున్నునపుడు పరువునకు గలుగు కష్టమునందు తేలిక, బరువు అని యన్వయము చేసికొనవగుట. భౌతికయందు యిసుకయే బరువున నుండును,

ఆయా సస్యములు లేక చెట్లు చేమలకు ప్రత్యేక అనుకూలతనుబట్టికూడ నేలలకు వరి నేలలు, ప్రత్తి రేవడినేలలు, కాఫీ నేలలు, మొదలగు కొన్ని పేర్లుగలుగుచున్నవి. నీరు సులభముగ బారునట్టియు మెట్ట సస్యములను బెంచుటకు దగినంత మెరకగా లేనట్టియు నేలలు దమ్ముచేసి వరినాటుటకు హెచ్చు అనుకూలములగు నేలలు వరి నేలలనబడును. వరము తక్కువ కరియునట్టియు తేమనుపట్టియుంచునట్టియు కృష్ణరేవడి నేలలలో ప్రత్తి బాగుగ పెరుగుటచే నట్టినేలలు ప్రత్తిరేవడి నేలలనబడును. సేంద్రీయపదార్థమును హెచ్చుగ గలిగి యుండు ఉన్నత ప్రదేశములందలి నేలలపై కాఫీ తోటలు బాగుగ పెరుగుటచే నట్టి నేలలు కాఫీ నేలలనబడుచున్నవి.

వర్షాధారముననే సాగుచేయబడు నేలలు నంజ లేకమెట్ట నేలలనబడును. నీరు విస్తారముగబెట్టి వరి సాగుచేయునేలలు పూజ లేకమాగాణినేలలనబడును. నూతులనుండివలెనీరుతగు మాత్రముపెట్టి సాగుచేయు మెట్టనేలలు తోటనేలలనబడును.

ఏడవ ప్రకరణము

నేలల భౌతికసంఘటనము, లక్షణములు

నేల కొంత సేంద్రియ పదార్థముతో గూడిన మంటిరేణు సముదాయమని వెనుకటి ప్రకరణమున చెలుపబడెను. నేల యందు కొంత నీరును, గాలియు † గూడ నుండును. ఈ రెండును మంటిరేణువుల సందులలో నుండును. ఇట్లు మంటి రేణువులును, సేంద్రియ పదార్థమును, నీరును, గాలియు, నేలయొక్క భౌతిక ఘటకావయవములు ర్థి (Physical constituents) అయి యున్నవి. నేలల భౌతికలక్షణములు, * (Physical properties) అందలి ఘటకావయవముల లక్షణములను, పరిమితులను మాత్రమేగాక, అందలి మంటిరేణువుల

† హెచ్చు వర్షము గురియుటచేగాని, నేలపై నీరు నిలుచుటచేగాని మంటి రేణువులందలి సందులు పూర్తిగ నీటిచేతనే యాక్రమింపబడుచో నపుడు మాత్రము తాత్కాలికముగ నందు వాయు వుండకపోవచ్చును.

ర్థి రెండుగాని, అంతకు హెచ్చు సంఖ్యగలవిగాని ద్రవ్యములు, తమ సహజలక్షణములను గోలుపోకుండ మిశ్రణము నొందియుండుచో నా మిశ్రణమునందు జేరియుండు ద్రవ్యములు అందలి భౌతిక ఘటకావయవములు అనబడును. (రెండవ ప్రకరణమున 48 వ పుట చూడుడు.)

* కరగిన నేయి చల్లార్చిన గట్టిపడును. మరల బెచ్చబెట్టిన కరగును. ఉప్పు నీటిలో వేసిన నందు కరగి లీనమైపోవును. మరల నా నీరంతయు నిగురు వర కెండబెట్టిన లేక కాచిన నందలి యుప్పు మరల ఘనరూపమున లభించును. నేయి కరగియున్నను, పేరుకొన్ననుకూడ నేయియే; ఉప్పు నీటిలో గరగినను నా నీరుగాని, ఉప్పుగాని స్వస్వభావమును గోలుపోలేదు. గట్టి పడుట, కరగుట, ఆవిరియగుట, వేడియెక్కుట మొదలగు నిట్టి లక్షణములు భౌతికలక్షణము లనబడును. నేయి అగ్నిలో కొంచెము కొంచెముగ

పరిమాణము(texture)ను, అవి యమరియుండు రీతి (structure)ని గూడ అనుసరించి యుండునని శాస్త్రజ్ఞులు కనిపెట్టిరి.

మన మేదేని సాగుభూమిలోని మంటినికొంచెముతీసికొని యొక యెత్తైన గాజుపాత్రలోని నీటితో బాగుగగలిపి వదలిన యెడల నందు కొంతభాగము వెంటనే క్రిందికి దిగిపోవును. మరికొంతసేపటికి మరికొంత భాగమును నింకకొంత కాలమున కింకకొంత భాగమును దిగిపోవును. ఇట్లు కొంతకొంత సేపటికి కొంతకొంత భాగము దిగుమండుటకు వట్టు కాలము ఆయా భాగములందలి మంటిరేణువులపరిమాణమునుబట్టియుండును. ముదుగురేణువులు వెంటనే దిగును. మిగుల చిన్న రేణువులు దిగుటకు చాల యాలస్యమగును. 24 గంటల వరకుగాని అంత కెక్కువకాలముగాని దిగకుండనుండు మిగుల, సూక్ష్మములగు రేణువులు (సూమారు 1×10^{-6} అం. నకు తక్కువమధ్య కొల్తగలిగి యుండునవి) బంక రేణువులనబడును. ఇందుకొన్ని కొన్ని నెలలవరకునుగూడ దిగనంత చిన్నవిగ నుండవచ్చును. 24 గంటలలోపల దిగిపోవు చిన్న రేణువులును వాని పరిమాణమునుబట్టి వండలి రేణువులనియు, ఇసుక రేణువులనియు రెండు భాగములుగ విడదీయవచ్చును. సామాన్యముగ వండలిరేణువులు మరల సన్నవండలి యనియు, ముదుగువండలి యనియు

బోపినయెడల నది మండి వాయురూపమున గాలిలోనికి పోవును. ఇసుము కొంతకాలమునకు త్రుప్తపట్టి నిజస్వరూపమును గోలుపోవును. సున్నమును పసుపును కలిపిన యెడల పారాణి యను క్రొత్తద్రవ్యమేర్పడును. ఇట్లు మండలి, త్రుప్తపట్టుట మొదలగు వస్తుస్వభావపు మార్పులకు పుంజించిన లక్షణములు రసాయనిక లక్షణము లనబడును,

విడదీయబడుచుండును. ఇసుకయు సన్న సన్నయిసుకయునియు ముదుగు యిసుకయునియు రెండు భాగములుగ విడదీయబడుచుండును. $1\frac{1}{2}\frac{1}{2}$ - $2\frac{1}{2}\frac{1}{2}$ అం. మధ్యకొల్లగల రేణువులు సన్నవండలి యనిపించుకొనును. $2\frac{1}{2}\frac{1}{2}$ - $3\frac{1}{2}\frac{1}{2}$ అం. మధ్యకొల్లగలవి ముదుగువండలి యనిపించుకొనును. $3\frac{1}{2}\frac{1}{2}$ - $4\frac{1}{2}\frac{1}{2}$ అం. మధ్యకొల్లగల రేణువులు సన్నయిసుకగ పరిగణింపబడును. $4\frac{1}{2}\frac{1}{2}$ - $5\frac{1}{2}\frac{1}{2}$ అం. మధ్యకొల్లగలవి ముదుగు యిసుకలో చేరును. $5\frac{1}{2}\frac{1}{2}$ అం. ల కంటె పెద్దవిగ నుండు కణములు మంటిరేణువులనిపించుకొనవు. అందు, $5\frac{1}{2}\frac{1}{2}$ - $6\frac{1}{2}\frac{1}{2}$ అం. మధ్యకొల్లగలవి సన్న కంకరయనియు, $6\frac{1}{2}\frac{1}{2}$ - $7\frac{1}{2}\frac{1}{2}$ అం. మధ్యకొల్లగలవి ముదుగు కంకరయనియు వ్యవహరింపబడును. $7\frac{1}{2}\frac{1}{2}$ అం. కంటె పెద్ద కణములు రాళ్ళు అనదగును. †

బంకమంటిరేణువులు నీటితో తడిసి కలిపిన యెడల మిగుల జగురు గలిగి లోనికి గాలిగాని నీరుగాని చొరనంత జగియైన ముద్దగా నేర్పడును. దీని నేయాకారముగ జేసిన నా యాకారమునెంది యెండబెట్టినగాని కాల్చినగాని

† సామాన్యముగ రాళ్లు, కంకర, ముదుగు యిసుక వీనిని యెండబెట్టి కలుగగొట్టిన మంటినుండి వివిధ పరిమాణములుగల గుండ్రని కన్నములుగల రేకు జల్లెడలతో జల్లించి విడదీయవచ్చును. మిగిలిన మంటిని నీటిలో బాగుగ గలిపి, అందు కలిసి తేలుచుండు రేణువులు మరల క్రిందికి దిగుటకు పట్టు కాలమునుబట్టికాని, కొంత నిర్ణీతవేగమున బ్రవహించు నీటితో నవి కొట్టు కొనిపోవు దూరమునుబట్టిగాని, మధ్యావర్తకయంత్రముచేగాని, వాని పరిమాణమునుబట్టి తరగతులుగ విభజించి వాని పరిమితులను నిర్ణయింపవచ్చును. కాని యీ పని తగిన సాధనసామగ్రితో గూడిన ప్రత్యేకపు

ఈ యాకారమును నిలుపుకొనును. ఎండినపుడు పరిమాణము చాలతగ్గును. మరల తడిపినచో నుబ్బును. ఎండుటలో కొంతవేడిమిని హరించును. తడిసినపుడు కొంతవేడిమిని వదలును. బంకమంటి రేణువులు పైని తెలుపబడినట్లు నీటిలో కలిపి వదలిన యెడల క్రిందికి దిగుటకు సహజముగ నాలస్యముగను. కాని యిట్టి బురదనీటికి అమములనుగాని, లవణములనుగాని స్వల్పముగ చేర్చినచో నందలి బంకమంటి జిగురు స్వభావము తాత్కాలికముగ నశించి, యది త్వరలో క్రిందికిదిగును. బురదతో నదీజలమును త్రాగుట కర్హముగ జేసికొనుటకుగాను కొంచెము పటికనుగాని, యిండుగ గంధమునుగాని చేర్చి యానీటిని తేర్చుకొనుచుండుట సామాన్య నుభవమే. ఇట్టి వస్తువులవలన బంకమన్న విరిగినదందురు. అనగా అందలి సూక్ష్మములగు రేణువులు కొన్ని కొన్ని గుంపులుగగూడి సంయుక్త (aggregate) రేణువులగును. కాని యీ మార్పు ఖాయముగాదు. విరుగుటకు గారణమగు ద్రవ్యమును కడిగి వేయగనే మరల సంయుక్త రేణువులు విడిపోయి వెనుకటి జిగురు లక్షణము మరల వచ్చును. మరియు టోరములు (దాహక సోడా, దాహక పొటాష్, అమ్మోనియా) ను వీని కర్బనితములును సంయుక్తములై యుండు బంక రేణువులు విడిపోవునట్లు చేయును. అందువలన బంకమంటి జిగురు స్వభావము హెచ్చి నీటిలో కలిపినపు డది

పరిశోధనాలయములందే సాధ్యమగును. వానికి భౌతికపుధక్కరణము కొరకు మంటిమచ్చలను దీసి పంపువిధానమును గురించి ముందు వివరింపబడును.

చాలకాలము తేలుచుండును. బంకమంటిని తగినంత వేడి యెక్కువరకు గాల్చినచో దాని జిగురు స్వభావమును తదనుగుణములగు నితర లక్షణములను నశించును.

సన్నవండలి రేణువులు కూడ చాల చిన్నవియగుటచే కొంత జిగురు స్వభావము గలిగియుండును కాని వీనికి బంకమంటి రేణువులు వలె నీటిలోగలిపి వదలిన యెడల చిరకాలమందు తేలుచుండు స్వభావము తక్కువ.

ముదుగువండలి రేణువుల జిగురు స్వభావము మధ్యమముగ నుండి, నేలయొక్క భౌతిక లక్షణములను సమముగ నుంచును.

బంక రేణువులకును, వండలి రేణువులకును తేమను బట్టియుంచుస్వభావమును, నేలయందలిసారమునుగాని, అందు వేయబడు యెరువులందలి సారమును గాని బట్టియుంచు స్వభావమును తక్కిన తరగతుల రేణువులకంటె హెచ్చుగ నుండును.

సన్నయిసుక రేణువులు వండలి రేణువులకంటె పెద్దవైనను, వీనికిగూడ తడిపినెక్కినచో పిడుచకట్టుస్వభావముకొంత గలదు. వీనికిగూడ ముఖ్యముగ, కొంత వండలితో సంయుక్తమగుచో - తేమనుగాని, ఆహార ద్రవ్యములను గాని పట్టియుంచు శక్తి కొంతవరకుండును.

ముదుగుయిసుక తడిపి యంటనెక్కినను పిడుచగట్టక విడిపోవుచుండును. బంకమన్ను హెచ్చుగనున్న నేలలలో

నిటి యిసుక రేణువులు వాని జిగురుతనముయొక్కయు, ఇతర ప్రతికూల లక్షణముల యొక్కయు తీవ్రతను కొంతవరకు తగ్గించును.

సన్నకంకర కొంతవరకు ముదుగుయిసుక స్వభావమునే గలిగియుండును. కావున నిది నేలయందు హెచ్చుగ నుండుట యనుకూలము కాదు.

ముదుగు కంకరయు, రాళ్లును మంటి యందుండుట సామాన్యముగ ననుకూలము కాదు. కాని బంకమన్నను, వండలియు హెచ్చుగల నేలలలో నివి స్వల్పముగ నుండుచో వానికి గొంత గుల్లతనమును గలిగించును. పైని తెలుపబడిన లక్షణభేదములుగల ఆయా తరగతుల రేణువు లేనేలయందు గాని ప్రత్యేకముగ నుండుట చాల యరుదు. సామాన్యముగ వివిధములగు రేణువులు కలసియే యుండును. కావున ఆయా నేలలస్వభావ భేదములులందలి వివిధ ప్రమాణములుగల రేణువుల ప్రమాణము సనుసరించియుండును. బంకరేణువుల ప్రమాణము స్వల్పముగ నున్నను, నేలకు జిగురుస్వభావము హెచ్చుగ గలుగును. సన్నవండలి రేణువులకు గూడ జిగురు స్వభావము కొంత హెచ్చుగనే యుండుటచే సామాన్యముగ నాయా నేలలయందలి బంక రేణువుల యొక్కయు, సన్నవండలి రేణువులయొక్కయు మొత్తపు ప్రమాణమును బట్టియే ఆయా నేలల స్వభావ భేదములు గుర్తింప బడుచుండును. నూటికి

1 మంటియొక్క జిగురు స్వభావమునుబట్టి నేలల విభజనమును గురించి 6-వ ప్రకరణమున నూలముగ నిదివరకే తెలుపబడెను.

రెంటి ప్రమాణమును 60కి పైగానుండు నేలలు బంకనేల లని పించుకొనును. ఇవిరెండుచు నూటికి 50-60వంతులుండువానిని గరుపకొడి బంకనేలలుగను, 40-50 వంతులుండువానిని బంక కొడిగరుప నేలలుగను, 30-40 వంతులుండు వానిని గరుప నేలలుగను, 20-30 వరకుండువానిని ఇసుక గరుములుగను, 10-20 వరకుండువానిని గరుపకొడి యిసుక నేలలుగను, 10కి తక్కువగ నుండువానిని యిసుక నేలలుగను వ్యవహరింపవచ్చును. పై యెనిమిది తరగతుల నేలలలోను ఇసుకనేలలును, గరుపకొడి యిసుక నేలలును తేలిక లేక సగువునేలలుగ పరిగణింప బడును. బంక నేలలును, గరుపకొడి బంక నేలలును బరువు నేలలుగ పరిగణింపబడును. తక్కినవి మూడును మధ్యమములనబడును. కొందరు బంకరేణువుల ప్రమాణమునుబట్టి మాత్రమే యీవర్గీకరణము గావించుదురు. ఇట్లు చేయుచో బంకరేణువులు, నూటికి 50 వంతులకు మించి యుండు నేలలు బంకనేల లనిపించుకొనును. 30-50 వంతులుండునవి బంక గరుములనబడును. 20-30 వంతులుండునవి గరుములుగను, 10-20 వంతులుండునవి యిసుక గరుములుగను, 10కి లోపుగ నుండునవి యిసుక నేలలుగను పరిగణింప బడుచున్నవి. ఇట్లు శాస్త్రజ్ఞులచే నేలల భౌతిక సంఘటనము ననుసరించి చేయబడు వర్గీకరణమున గొన్ని వ్యత్యాసములున్నను మొత్తముమీద నాయానేలల లక్షణములు అందలి భౌతిక ఘటకావయవముల ప్రమాణమును బట్టి యుండునని నిరూపించుటయే యుంధరి యాశయమునున్నది.

మూదిరికొరకు 5 విధముల నేలలలో నూటికి భౌతిక ఘటకావయవముల ప్రమాణము లీ క్రింద తెలుపబడును.

		1	2	3	4	5
1	సన్న కంకర నూటికి	18.3	10.9	6.5	2.3	1.6
2	మడుగు ఇసుక ,,	41.1	36.8	18.5	7.0	8.0
3	సన్న యిసుక ,,	15.1	16.4	19.2	11.4	8.5
4	మడుగు వండలి ,,	2.1	8.6	6.7	10.3	10.4
5	సన్న వండలి ,,	9.8	9.8	19.6	39.2	16.3
6	బంకమన్ను ,,	12.4	18.6	25.2	24.7	50.2
7	తేమ †	1.2	3.9	4.3	5.2	5.3

పైయైదు నేలలలోను మొదటి రెండును యిసుక గరుములుగ పరిగణింపదగును. ఇందు మొదటి దానిలో సన్నవండలియు బంకమన్నును గలసి 22.2 వంతులును, రెండవ దానిలో 28.4 వంతులును అనగా 30 వంతులకు లోపుగ గలవు. మూడవది బంకగరుముగ పరిగణింపదగును. ఇందు అవి రెండునుచేరి 44.8 వంతు లున్నవి. కడపటి రెండును బంక నేలలు. అందీ రెండును వరుసగా 63.9, 66.5ను ఉన్నవి. కాని నాల్గవ దానిలో బంక రేణువులు తక్కువగను, వండలి రేణువులు హెచ్చుగను నున్నవి. ఐదవ దానిలో బంకరేణువులు చాల హెచ్చుగనున్నవి. కావున నీ రెండు నేలలలోను 5 వదే హెచ్చు జగురుగ నుండును. నాల్గవది బంక నేలయైనను వ్యవసాయానుకూలతలో కొంచె మించు మించు 3 వ దానితో తుల్యముగ నుండును.

† బాగుగ నెండిన మంటిలో పైతము కొంత తేమ మిగిలియుండును.

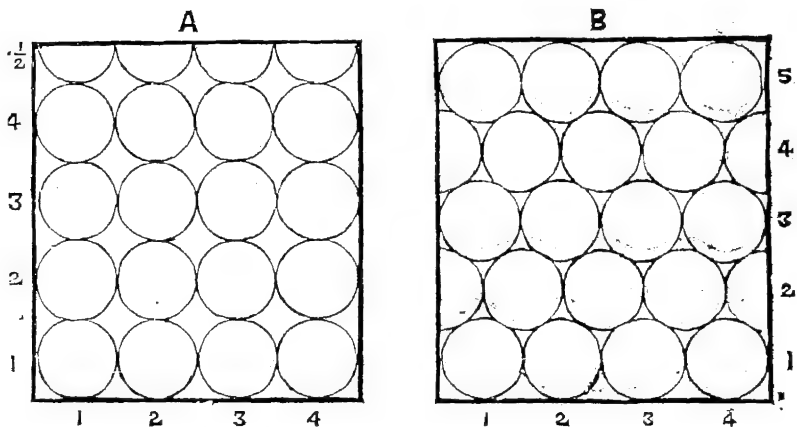
పైని నూచించబడినట్లు ఆయా నేలల స్వభావము చాలవరకు వివిధ పరిమాణములుగల మంటిరేణువుల ప్రమాణమును బట్టియే యుండును. ఈ ప్రమాణమునుబట్టి మారుచుండు నేలల ముఖ్యభౌతిక లక్షణములను గురించి యీ క్రింద కొంత విపులముగ దెలుపబడును.

1. నేలయందలి అంతరవకాశము

(Interspace or Porespace)

అనగా నేలయందలి మంటి రేణువులమధ్యనుండు సందులపరిమితి. మనమొక పెట్టెలో నిమ్మపండ్లను సర్వవలెనన్న వానిని రెండు విధములుగ సర్దవచ్చును. నిమ్మపండ్లన్నియు గుండ్రనివియు నెక్కి పరిమాణముగలవియు అనుకొనుడు.

44 వ పటము



మంటి రేణువులమధ్యనుండు విధానశ్లేషములు.

ఇట్లు మిగిలియుండు తేమ పరిమాణమునే యీ అంతరము తెల్పును. ఇదియెండిన

వానిని 44 వ పటములో నెడమచేతి వైపున (A) లో చూపబడిన విధమున సర్దినయెడల నిలుపు వరుసలలో నొక దాని కేంద్రము స్థిమియొక దాని కేంద్రముపైకి, లంబరూపము vertical) గ, అనగా సూటిగా వచ్చును. కుడిచేతి వైపున (B) లో చూపబడినట్లు సర్దినయెడల వాని కేంద్రము లొకదానిపై నొకటి సూటిగ నుండవు. వండమధ్య సందులు మొదటివిధముగ సర్దినప్పటికంటె చిన్నవిగ నుండును. రెండువిధములుగ సర్దిన పెట్టెలును సమాన పరిమాణము గలవియే యయినయెడల మొదటి విధముగ సర్దిన దానిలోకంటె రెండవ విధముగ సర్దిన దానిలో నెక్కువపండు పట్టును. మొదటివిధముగ సర్దినయెడల, మధ్య సందుల మొత్తపు పరిమాణము పెట్టెయొక్క పరిమాణములో నూటికి 47.64 పాళ్లుండునని నిరయింపబడెను. రెండవవిధముగ సర్దినయెడల నూటికి 25.95 పాళ్లే యుండును. సర్దిన వండమధ్య సందులలో సరిగా నిముడునట్లైవైన ఉత్తివండ వంటి చిన్న చిన్న పండ్లను సర్దినయెడల నింకను మిగులు సందుల మొత్తపు పరిమాణము పెట్టెయొక్క పరిమాణములో నూటికి 6.76 పాళ్లుమాత్రమే యుండునని నిరయింపబడెను.

పంటిని 100 శ.ల. యుష్ణతగల వాయువు ప్రసరించునట్లు మరుగునీటి పెట్టె (steam oven) యందుంచుటచే తగ్గిపోవు తూనికనుబట్టి నిర్ణయింపబడును. మరుగునీటి పెట్టె యనగా యడుగుభాగమును, ప్రక్కలను, పైమాతయు గూడ యిండుక ఎడముగ నుండు జంటరేకులచే నిర్మింపబడి, వానిమధ్య మరుగుచున్న నీరు ప్రసరించునట్లు చేయబడు రాగి లేక ఇతర రేకుపెట్టె.

స్థి గోళముయొక్క మధ్యమునకు 'కేంద్రము' (centre) అనిపేరు,

నేలయందు మంటిరేణువులు కొంచె మించుమించు గుండ్రముగనే యుండును. కాని అవియన్నియు నొకే పరిమాణము గలిగియుండవు. పెద్దవానిమధ్య సందులలో జిన్నవిమిడి యుండును. ఇంతేగాక, రేణువులన్నియు దేనికవి విడిగానుండవు. సాగునందున్న నేలలలోదుక్కి మొదలగు వనులవలనను వాని మూలమున మంటికి యొండయు, గాలియు దగులుట వలనను, వివిధములగు నెరువులు జేర్చుటచేతను, కొన్నికొన్ని రేణువు లొకటిగాజేరి, పేరిన గేదెనేయి పూసకట్టినట్లు గుల్లగా నమరి యుండును.* ఇట్టిపూసకట్టిన సంయుక్త (aggregate) రేణువుల పరిమాణమునందును వ్యత్యాసము లుండును. కొన్ని సంయుక్తరేణువులుచేరి సముదాయములు(lumps)గ నుండుటయుగలదు. ఇట్టినేలపై నీరుపెట్టి దమ్ముచేసినయెడల నందలి సంయుక్తరేణువులును వాని సముదాయములును చాలవరకు విడిపోవుటచే నేల మరల నొండినప్పుడు గట్టిపడును. తేమ నేలకు త్రొక్కుడు తగులుచో నీ రేణుసముదాయముల యంతర్నిర్మాణము చాలవరకు చెడి రేణువులేకమయి, లద్దుకొనిపోవును. యొండినప్పుడు పెంకుగట్టును. చిరకాలము సాగుచేయకుండిన నేలలోగూడ వర్షపు దెబ్బచే మన్నితే గడ్డకట్టుకొనిపోవును. నేలయొక్క మంచి చెడ్డలు చాలవర కీట్లందలి మంటియొక్క అంతరనిర్మాణావస్థనుబట్టి యుండును. ఎట్టియవస్థ చెట్టుచేమల కనుకూలమో, ఎట్టిది యనుకూలము గాదో ముందు దెలుపబడును.

* బంకమంటి రేణువులు కొన్ని రసాయనిక ద్రవ్యములను చేర్చుటచే సంయుక్తములగుటను గురించి యిదివరలో తెలుపబడెను.

పై యుదాహరణమందు పెట్టెలో పేర్చిన పండ్ల మధ్య గాని, నేలయందలి మంటిరేణువుల మధ్యగాని యుండు సందుల మొత్తమునకు 'అంతరవకాశము' (interspace) అనిపేరు. నేలయందలి రేణువులన్నియు సమాన పరిమాణము గలవియై పైన తెలుపబడిన మొదటివిధముగా నిమిడియుండు నవ్వుటికంటె చిన్న పెద్దరకముల రేణువులుండి యవి రెండవ విధముగా నిమిడియున్నయెడల నందలి అంతరవకాశము తక్కువగా నుండును. నేలయందలి రేణువులన్నియు పెద్ద న్నయినను, చిన్నవయినను అన్నియు గోళాకారముగను సమానముగను నున్నయెడల అంతరవకాశమును సమానముగనే యుండును. మధ్యసందులు పెద్దవిగా నుండునట్లమిడి యుండుటయే గాక, రేణువులే సంయుక్తములై గుల్లగా (porous) నున్న యెడల అంతరవకాశము మరింత హెచ్చుగా నుండును. సున్నపు రాతిరేణువులు తరుచు సంయుక్తములై గుల్లగా నుండును. హ్యూమస్[†] (Humus) రేణువులు అంతకంటెను గుల్లగా నుండును. ఈ రెండును తాము సంయుక్త రేణువులుగ నుండుటయేగాక యితర రేణువులనుగూడ సంయుక్తములుగజేయు స్వభావములుగలవి. తావుననివివిస్తారముగగలనేలలలో అంతరవకాశము హెచ్చుగా నుండును. ఇసుక రేణువులేమాత్రమును గుల్లగనుండవు. కాన చివ్వుక నేలలో అంతరవకాశము మిగుల తక్కువగ నుండును. ఇదియుగాక సాగునందున్న నేలయందలి మంటిరేణువులు యిది

[†] సెంట్రీయస్పదార్థము చీకుటవలన నేర్పడు నొకవిధమగు ద్రవ్య సమాహము. దీనిని గురించి ముందువిభులముగ జెలుపబడును.

వరలో తెలుపబడినట్లు యుక్తమగు దుక్కివలన సంయుక్తములగుటచే నందలి యంతరవకాశము దుక్కిలేని బీటినేలయందలి యంతరవకాశముకంటె నెక్కువగ నుండును. సామాన్యముగ సాగు నేలలందు యంతరవకాశము నూటికి 35-50 వంతు లుండును. ఇసుక నేలలలో నిది 20 వంతుల వరకు దిగిపోవచ్చును. దుక్కి మొదలగు పనులవలన మిగుల గుల్లగ చేయబడిన యొక బంక నేలలో నీయంతరవకాశము నూటికి 80 వంతులవరకుండును. అట్లే మిగుల గుల్లగావింపబడిన యిసుక క్లాడి నేలలలో నూటికి 45 వంతులవరకుండును.

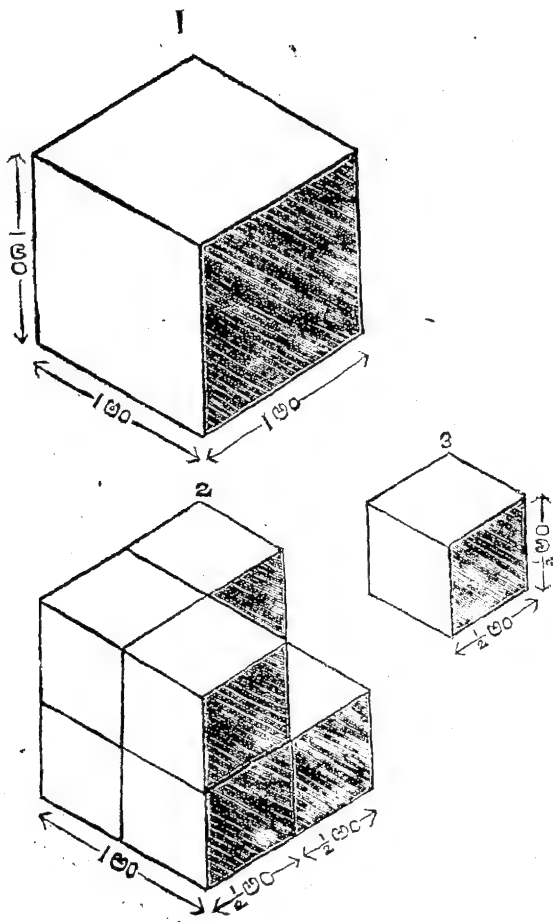
ఇసుక నేలలో మంటిరేణువులు గుల్లగా నుండక పోవుటయు, బరువుగా నుండుటచే రెండవ విధముగ సర్దుకొనుటయు, అందలి యంతరవకాశము తక్కువగ నుండుటకు కారణములు. నేలయందలి తేమయొక్కయు గాలియొక్కయు పరిమితియు వాని సంచారసౌలభ్యతయు నందలి యంతరవకాశము ననుసరించియే యుండును. చెట్లు చేమలకు సామాన్యముగను, ఆయా జాతులకు ప్రత్యేకముగను నీ రెండును ననుకూలముగ నుండుటకు నేల యెట్టి యంతర్నిర్మాణము గలిగియుండుట యవసరమో ముందు చర్చింపబడును.

2. నేలయొక్క ఆంతరతలము (Internal soil surface)

నేలయందలి మంటిరేణువుల యుపరితలముయొక్క మొత్తపు విస్తీర్ణమే “ఆంతరతలము” అనబడును. ఆంతరతలముయొక్క పరిమాణము, ఆంతరవకాశముయొక్క పరిమాణమువలెగాక మంటిరేణువుల పరిమాణమునుబట్టి

యుండును. అవి యెంతచిన్నవిగనున్న ఆంతరతల మంలి

45-వ పటము



ఆంతరతల భేదములు

హెచ్చుగ నుండును. 1 అంగుళము పొడవును, 1 అం. ఎత్తునుగల యొక కొయ్యదిమ్మయొక్క ఉపరితలము 8 చతురపుట అంగుళములుగదా! $\frac{1}{2}$ అంగుళము పొడవును, వెడల్పును, ఎత్తును గల చిన్నదిమ్మలు 8 చేరినగాని వాని పరిమాణము 1 అం. పొడవు, వెడల్పు, ఎత్తుగల యొక పెద్దదిమ్మయొక్క పరిమాణమునకు సరిపోదు. చిన్నదిమ్మలలో ప్రతిదానియొక్క యుపరితలమును $1\frac{1}{2}$ చదరపుట అంగుళములుండును. ఎనిమిదింటి యుపరితలమును 12 చదరపుట అంగుళములుండును. (45 వ పటము చూడుడు) పరిమాణమునందు 1 అం. పొడవు, వెడల్పు, ఎత్తుగల దిమ్మయు $\frac{1}{2}$ అం. పొడవు, వెడల్పు, ఎత్తుగల 8 దిమ్మలును సమానమైనను, ఈయెనిమిది దిమ్మల యుపరితలము ఆయొక్కదిమ్మయొక్క యుపరితలముకంటె హెచ్చుగనున్నది. గుండ్రముగనున్న వస్తువుల విషయమునను నిట్టిభేదమేయుండును. కావున నేలయందలి మంటిరేణువులెంతచిన్నవిగానున్న దానింతరతలమంతయెక్కువగానుండునని తెలిసికొనవలెను. మరియు 44వ పటములో చూపబడిన రెండవవిధముగా నిమిడియున్న రేణువులుగల నేలలో మొదటి విధముగా నిమిడియున్న దానిలోకంటె సమాన ఆయతనము (Volume) నందే యెక్కువరేణువులు పట్టును. కావున రెండవ విధముగా నిమిడియున్న మంటిరేణువులచే సూర్యబడిన నేల యొక్క ఆంతరతల మెక్కువగ నుండును. గుల్లరేణువులున్న యెడల నట్టినేలల ఆంతరతలము మరింత హెచ్చుగా నుండును. రేణువులన్నియు సెకే పరిమాణముగలవిగ నుండునని భావించినచో $\frac{1}{1000}$ అం. మధ్యకొల్తల

రేణువులుగల యొక ఘనపుటడుగు నేలయొక్క ఆంతరతలము రమారమి యొక యొకరముండునని లెక్క వేయబడెను. బంకనేలలందు రేణువులు చిన్నవిగానుండుటచేతను, గుల్ల రేణువులు హెచ్చుగ నుండుటచేతను వానియాంతరతల మిసుకనేలల యాంతరతలము కంటె నెక్కువగనుండును.

నేలయొక్క ఆంతరతలము మిగుల తక్కువగాని మిగుల నెక్కువగాని కాకుండుట అందలి నీటియొక్కయు, వాయువు యొక్క సంచలనమునకూ, సస్యముల కనుకూలముగ నుండుటకు ఆవశ్యకము. ఈ విషయమై ముందు మరి కొంత చర్చింపబడును.

3. మంటిబరువు (The weight of soils)

ఒక కుంచెడు వడ్లకంటె ఒక కుంచెడు ఉలవలు హెచ్చు బరువుండునని యందరకు దెలిసినదే. ఈ భేదము ఈ రెండుదినసుల తారతమ్య గరిమను + బట్టియు

+ కర్ర నీటిలో దేలును. ఇనుము మునుగును. ఒకేఘనపరిమాణముగల కర్ర ముక్కిను, యిసుపముక్కిను, నీటిని తూచినచో నీటితూనికకంటె కర్ర తూనిక తక్కియుండును. ఇనుము తూనిక హెచ్చుగ నుండును. నీటి తూనిక తూనిక కర్రతూనిక సుమారు $\frac{1}{10}$ లేక 0.9 వంతు ఉండును. ఇనుము తూనిక నీటితూనికకంటె $7\frac{1}{2}$ లేక 7.8 రెట్లుండును. ఇట్లే సీసము తూనిక 11.4 రెట్లుండును. ఇట్లు నీటితూనికను మానము (ఒకటి) గా వీసికొనినచో తక్కిన వాని తూనికప్రమాణమును నూచించు అంకెలు ఆయా వస్తువుల తాగుతమ్య గరిమ (specific gravity) అనబడును.

ఆగింజలు కుంచములో నిముడురీతిని రీ వాని మధ్యనుండు అవకాశముల పరిమితినిబట్టియు నుండును. ఇట్లే కొన్ని నేల లందలి మన్ను మరికొన్నిటి యందలి మంటికంటె బరువుగ నుండును. ఈ భేదములు ఆయా నేలలందలి ఖనిజ ద్రవ్య ముల తారతమ్య గరిమలందలి భేదములనుబట్టియు ఆంతరవ కాశపు పరిమితినిబట్టియు నుండును.

ఒకానొక శాస్త్రజ్ఞుని తనిఖీలలో నైదు విధముల నేల లందలి మంటిబరువు లీక్రిందివిధముగ నుండెను.

నేల	1 ఘ. అడుగు మంటియొక్క	
	బరువు పరిమితి (పౌనులు)	సగటు (పౌనులు)
ఝంకనేల (Clay soil)	69—75	72
గరుపనేల (Loamy soil)	80—90	85
ఇసుకనేల (Sandy soil)	100—110	105
తోటనేల (Garden soil)	66—70	68
చెత్తనేల (Peaty soil)	30—50	40

1 ఘనపుటడుగు నీరు 62. 5 పౌనుల బరువుండును. నీటియొక్క బరువును మానము (ఒకటి)గా దీసికొని దానితో పోల్చినయెడల పై నేలల తూనిక అనగా తారతమ్య గరిమ నరుసగా 1.06, 1.22, 1.28, 0.79, ఉండును. స్వచ్ఛ మయిన యిసుక రేణువులయొక్క తారతమ్యగరిమ 2.60 వుండును. అట్టి రేణువులచే నేర్పడిన నేలయొక్క తారతమ్య గరిమ 1.45 మాత్రమే యుండును. నేలలో రేణువులమధ్య

రీ వడ్లకరగై ఉలవబుద్ధరగ సర్దుకొనును. వడ్లగింజలలో పైయాకపాయ లకును, లోని బియ్యపుగింజలకును మధ్యకూడ కొంత యవకాశముండును.

సందులుండుటయు, ఆ సందు లిసుకరేణువులకంటె దేలికయైన వాయువుతోగాని, నీటితోగాని నిండియుండుటయు నిందుకు కారణములు.

నేలయొక్క బరువు ఘనపుటడుగున కింతయనిగానీ, యింత (సామాన్యముగ 9 అంగుళముల) లోతువరకు యేకరమున కింతయనిగాని తెలిసికొనినయెడల నందింత లోతులోపల అనగా సస్యముల వేళ్ళు ప్రసరించునంత లోతులోపల తేమగాని ఆయా యాహారద్రవ్యములుగాని యెంతెంతగలవో లెక్క వేయవచ్చును.

దుక్కి మొదలగు పనులవలన నేలయందు సంయుక్త రేణువు తేర్చుడునట్లు జేయుటచే నందలి యంతరవకాశము హెచ్చి తేలికయగును. సున్నము మొదలగు కొన్ని ద్రవ్యములకు నేలయందు సంయుక్త రేణువులను పుట్టించుశక్తి గలదు. ఇట్టి ద్రవ్యములను జేర్చుటచేగూడ నేల తేలికయగును. నేలను అదుముటచే గుల్లతనము తగ్గి బరువు హెచ్చును. పైనేలయొక్క బరువుచే నదుమబడుటచేతను, పైనేలనుండి మృదువగు మంటిరేణువులు క్రిందికిపోయి అందలి రేణువులమధ్య సందులలో నిరుకుకొనుట చేతను సామాన్యముగ క్రిందినేల పైనేలకంటె బరువుగా నుండును. స్వతస్సిద్ధముగ గాని, దుక్కి, అదుముట, ఎరువులు వేయుట మొదలగు పనులవలనగాని నేలయందలి యవకాశములను హెచ్చు చేయుట లేక తగ్గించుటవలన అనగా వానిని గుల్లగాగాని గట్టిగాగాని చేయుటవలన నవి ఆయాసస్యములకు హెచ్చు

అనుకూలముగాని, తక్కువ అనుకూలముగాని, కావచ్చును. ఈయనుకూలతా ప్రతికూలతలు నేలయందలి యంతరవకాశము నందుండు నీటియొక్కయు, వాయువుయొక్కయు, ప్రమాణమునుబట్టియు, వాని ప్రసారమునకుగల యవకాశములనుబట్టియు నుండును. ఈ విషయమై ముందు మరికొంత వ్రాయబడును.

4. స్నిగ్ధత (Plasticity)

స్నిగ్ధతయనగా మంటిని తడిపినపు డందలి, మంటి రేణువు లొకదాని నొకటి గాఢముగ నంటుకొని, యేకమై మరల నులభముగ విడిపోకుండు జగురు లేక సంశ్లేష్క (Cohesive) స్వభావము. తడిపిన వరిపిండికంటె గోధుమ పిండి కిట్టి జగురు స్వభావము హెచ్చుగ గలదు. ఇట్లే ఇసుక కొడి మంటి రేణువులకు కంటె గరుప్కొడి మండిరేణువులకును, వీటికంటె బంకకొడి మంటిరేణువులకును స్నిగ్ధత హెచ్చు. మంటికి స్నిగ్ధత చాలవర కందలి బంకరేణువుల వలనను కొంతవరకు సన్న వండలి రేణువుల వలనను గలుగుచున్నది. బంకరేణువులలో నైనను సూక్ష్మదర్శని సాహాయమునగూడ దృశ్యముకాని సూక్ష్మములగు రేణుసముదాయముయొక్క ప్రమాణము పైననే నేలలస్నిగ్ధత హెచ్చుగ నాధారపడి యుండునని శాస్త్రజ్ఞులు నిర్ణయించిరి. ఇట్టి సూక్ష్మాతినూత్న రేణుసముదాయమునకు బంధక మృత్తిక (Colloidal clay) అని పేరు. ఇది నూటికి 4 వంతులైనను లేని బొండిసుకనేల వ్యవసాయార్హముగ నుండదు. ఇది నూటికి 18 కంటె

హెచ్చుగనుండుచో నట్టి నేలయొక్క స్నిగ్ధత హెచ్చనిపించు కొనును.

నేలయందలి 'హ్యూమసు'కు కూడ యిట్టి సంశ్లేషక శక్తి కొంతగలదని యిదివరలో వ్రాయబడెను. నేలయందలి కొన్ని రాసాయనిక ద్రవ్యములుకూడ ముందు వివరింపబడినట్లు అందలి సంశ్లేషక ద్రవ్యములతో సంయోగమునొందుట వలన దాని స్నిగ్ధతను హెచ్చుచేయును.

నేలయందలి యంతరవకాశము నీటితో నిండియున్న యపుడు దాని స్నిగ్ధత హెచ్చును. కాని తడిసిన యిసుకయొక్క సంశ్లేషకశక్తి (cohesion) దానియందలి నీ రిగిరి పోయిన వెంటనే తగ్గును. బంకమంటియొక్క సంశ్లేషకశక్తి యట్లు తగ్గుదు. బంకమన్ను తడిసినపిదప నెండినకొలదిని గట్టి పడి గడ్డకట్టును.

నేల దానిపై పెరుగు చెట్టుచేమలు సామాన్యముగా గాలిచే పడగొట్ట బడకుండ వేళ్ళను పాతుకొని యుండుటకు దగినంత స్నిగ్ధముగ నుండవలెను. కాని అందలి అంతరవకాశమున నీరును, వాయువును, సరిగా ప్రసరించుటకును, వేళ్లు నులభముగ దిగుటకు వీలులేనంత స్నిగ్ధముగ నుండగూడదు. నేల మిగుల స్నిగ్ధముగ నున్నయెడల దుక్కి మొదలగు బనులకును వీలుగ నుండదు.

నేలయొక్క స్నిగ్ధతను నిరూపణ చేయుటకు తగినసాధనములు కొన్ని కనిపెట్టబడెను. ఒకానొకతణిఖలో ఆరువిధముల

నేలలం దీన్నిగత వరుసగా. 91, 4.5, 6.0, 9.8, 15.9, 29.8 ఉండెను. స్నిగతకును, నేలల మంచిచెడలకును తక్కినలక్షణములకంటె హెచ్చు సంబంధముగలదు. ఈ విషయమై ముందు విపులముగ తెలుపబడును.

5. సంకోచవ్యాకోచములు (shrinkage and swelling)

కొన్ని నేలలు తడిసి యెండినపుడు కొద్దిగొప్ప బీటలు దీయును. నేలయందలితేమ పోవుటచేత నందు కొంతకొంత భాగమునందలి రేణువులు మరింతదగ్గరగా జేరుటవలన గలిగిన సంకోచమే బీటలుదీయుటకు గారణము. బీటలుదీయ స్యభావము ఇసుకకొడి నేలల కంతగాలేదు. స్వచ్ఛమయిన యిసుకతడిసి యారిన వెనుక నేమియు సంకోచము నొందదు. ఒక తణిభిలో 100 ఘనపుటంగుళముల తడిసినబంక మన్ను యెండిన పిమ్మట రమారమి 82 ఘనపుటంగుళములు మాత్రమే యుండెను. గరువనేలలు, ఇసుక నేలలకును, బంక నేలలకును నీ విషయమున మధ్యస్థముగనుండును. సామాన్యముగా నిట్టి నేలలయొక్క సంకోచము నూటికి 10 మొదలు 15 వంతుల వరకుండును. ఎండకాలమున బాగుగ సాగుచేయుటచే పూస కట్టిన అనగా గుల్లరేణువులు హెచ్చుగలమన్ను, ముఖ్యముగ బంకమన్ను, తడిపి యెండబెట్టినపుడు హెచ్చు సంకోచము నొందును. కొన్ని నేలలందలి మన్నిట్లు నూటికి 40 వరకు సంకోచము నొందెనట.

సస్యము పెరుగుచున్న నేల యిట్లుపగులుటవలన నందలి మొక్కల మృదువయిన వేళ్లు తెగును. కావున విశేషముగా

పగులు నేలలు సస్యముల కంతమంచివిగావు. కాని సస్యము లేనపుడు నేల యిట్లుపగులుటవలన పైమన్న నెరదలలోపడి యడుగునకు బోవుటవలన దున్నినట్లు గొంతవరకు పైమన్న క్రిందికిని క్రిందిది పైకిని వచ్చును. పగిలినపుడు వాయు సంచారము బాగుగనుండును.

రేపడినేలలు ఎండినవెనుక మరల తడిసినచో గొంత యురవగును. ఒక తణిఖిలో నేలయందలి యెండినమన్ను అందలి యంతరవకాశమంతయు మరల నీటితో నిండునట్లు తడిసినపుడు నూటికి రమారమి 7 పాళ్లు వ్యాకోచము నొందెను. ఈ వ్యాకోచము, మొదట నేల తడిగనుండి యెండినపుడుగలుగు సంకోచముకంటె సామాన్యముగ గొంచెము హెచ్చుగనుండును. ఏలయన, మొదట తడిగానున్నపుడు నేలయందలి యంతరవకాశమున వాయువుండదు. ఎండినపుడు ప్రవేశించును. మరలతడిసినపుడు వాయువు అందలి సంయుక్తకణములలో గొంత యిరుక్కొని వానిని వ్యాపింపజేయును. కాని బాగుగ పూసకట్టిన బంకమంటిని తడిపి యెండబెట్టినపుడుగలుగు సంకోచముకంటె నట్లుండబెట్టిన మంటిని మరల తడిసినచో గలుగువ్యాకోచము సామాన్యముగ తక్కువగనే యుండును.

కొన్నిచోటికొడి రేపడినేలలందలి మన్ను యెండి గుల్లగనున్నపుడు తడియుచో పైని చెప్పినట్లు వ్యాకోచము నొందునకు బదులు సంకోచము నొందును. ఇందులకు గారణము,

అందలిసోడియకర్బనిత ప్రభావముచే పూసకట్టిన రేణువులు తడియగనే విడిపోయి దగ్గరగ నర్దుకొనుటయే యైయున్నది.

ఇసుకకొడి నేల లిట్లు యెండి తడిసినపుడు సామాన్యముగ వ్యాకోచము నొందవు.

6. నేలయందలి యుష్ణత (Soil Temperature)

భూగోళపు ఉపరితలమున సూర్యుని కిరణములు పడుటచే పగటిపూట† నేల వెచ్చబడునని నేరుగ వ్రాయనవసరములేదు. ఇట్లు సూర్యునిచలన ఉపరితలమునకు గలుగు వేడి నేలకుగల ఉష్ణవాహకశక్తి (conductivity) వలన క్రమముగ నా నేలయందలి క్రిందిభాగమునకును, భూమిపైనుండు వాయువునకును ఉష్ణప్రచారతా (Radiation) ధర్మము వలనను స్థి వ్యాపించును. ఇట్లు క్రిందికిని మీదికిని వ్యాపించుటచే పగలు సూర్యకిరణముల వలన నేలకు గలుగు ఉష్ణతయొక్క

† ఒక రాగికడ్డిని దీసికొని యొకకొనను నిప్పులోనుంచినయెడల దాని కెండవ కొనకు గూడ వేడిమి శీఘ్రముగ ప్రాకును. ఇట్లు వస్తువులందొక భాగమునుండి మరియొకభాగమునకు ఉష్ణము వ్యాపకమగు స్వభావమునకు “ఉష్ణవాహకత్వము” (conductivity) అని పేరు. ద్రవ, వాయు పదార్థములకు కంటె నీ స్వభావము ఘనపదార్థములందు సామాన్యముగ హెచ్చుగా నుండును. ఈ స్వభావము హెచ్చుగాగల పదార్థములు “ఉష్ణవాహకము” (good conductors) అనియు, నది యంతగౌరేనిని “అనుష్ణవాహకములు” (bad conductors) అనియు వ్యవహరింపబడును.

స్థి ఉష్ణపదార్థములు తమనుండి వేడిమి నన్నిప్రక్కలకును ప్రసరింపజేయును. ఈ స్వభావమునకు “ఉష్ణప్రచారత” (radiation) అనిపేరు. ఉష్ణపదార్థములందలి యుష్ణ మిట్లు ప్రసరించుటచేతనే యని కొంతసేపటికి

తీవ్రత కొంత శమించును. రాత్రులందు సూర్యకిరణ ప్రసారము లేకపోవుటచే నీయుష్ణత మరింతతగిపోవును. నేలయందలి తేమ యావిరియైపోవుటలో కొంత యుష్ణత అంతర్గతము (latent) అగుటవలన కూడ నేలయొక్క పగటి యుష్ణత తీవ్రత కొంత తగ్గును. †

వాతావరణపు వేడిమిని వలెనే నేలల వేడిమినిగూడ సంఘటన బ్రత్యేకముగా నిర్దిష్టపరిచిన ఉష్ణతా మాపకములచే నిర్ణయింప వచ్చును. సామాన్యముగ నిందుల కుపయోగింపబడు నుష్ణతా మాపకములను నేలయొక్క ఉపరితలము నుండి సుమారు 1-3 అంగుళముల లోతున బల్లపరుపుగా నమర్పబడు రాగి, లేక గాజుగొట్టములలో నుంచబడును.

నేలయొక్క ఉష్ణోగ్రత సామాన్యముగ వాతావరణపు టుష్ణోగ్రత ననుసరించియే యుండును. కాని తరుచు దాని కంటె యింపుక హెచ్చుగ నుండును. బొంబాయి రాజ

చ్ఛబడును. ఇనుము, రాగి లోహపదార్థములకు కర్ర మొదలగువానికంటె నీ స్వభావము హెచ్చుగా నుండును. సామాన్యముగ ద్రవ, వాయుపదార్థముల కంటె ఘనపదార్థముల నీ స్వభావము హెచ్చుగా నుండును.

† నీటిని కాచినపుడు దాని యుష్ణోగ్రత 100° శ.ల వరకు హెచ్చును. అటుపిమ్మట నది హెచ్చుకాచినకొలదిని నీ రావిరియై పైకి పోవును. ఉష్ణోగ్రత 100° శ. లయిన పిమ్మట నా నీటి నావిరిగా జేయుటకే వినియోగపడును. ఇట్లు వినియోగపడు ఉష్ణతకే నీటియావిరియొక్క అంతర్గతోష్ణత (latent heat of steam) అనబడును. నేలయందలి తేమ యావిరియై పోవునపుడును, నిట్లే కొంత యుష్ణత అంతర్గతమగును. కావుననే నేలయొక్క యుష్ణత కొంత తగ్గును.

ధానిలో 1920-21 సం॥న జరిగిన యొక తణిఖ్లో సంవత్సరము పొడవునను ప్రతిదినమును వాయువుయొక్క అధిక తమోష్ణతను నిర్ణయింపగా దేలినయంకెల నెలవారీ సగటులు ఈక్రింది పట్టికలో తెలువబడిన రీతిగ నుండెను.

క్రింది పట్టిక యందలి అంకెలను బట్టి వాయువు యొక్కయు, 31 అం. లోతున నేలయొక్కయు అధిక తమోష్ణతలో

నెల	వాయువుయొక్క సగటు అధికతమోష్ణత (శ. అంశములు)	31 అం. లోతున నేలయొక్క సగటు అధికతమోష్ణత (శ. అంశములు)
జూన్	34.5	31.5
జూలై	26.5	27.5
ఆగష్టు	25.6	28.7
సెప్టెంబరు	27.0	27.5
అక్టోబరు	30.1	29.6
నవంబరు	25.9	27.9
డిసెంబరు	28.5	30.4
జనవరి	26.6	32.1
ఫిబ్రవరి	31.7	33.6
మార్చి	32.2	36.6
ఏప్రిల్	38.4	41.3
మే	36.5	41.5

భేదము ఆయా నెలలలో 0.5-5.5 శ. అం. లు ఉండెనని తేలును. పూనాలో జరిగిన మరియొక తణిఖ్లో వాయువుయొక్క అధిక తమోష్ణతను, 1 అం. లోతున నేలయొక్క అధిక

తమోష్ణతకును భేదము ఆయా నెలలలో 1.7—4.3 శ.అం. ఉండెను. అల్పతమోష్ణతలో సీభేదము ఆ యా నెలలలో 1.5—2.5 శ. అం. లు మాత్రమే యుండెను.

సస్యమేమియులేని నేల వగలు త్వరలో వేడియెక్కును. రాత్రులందు శీఘ్రముగ జల్లబడును. కావున నట్టి నేలలందు సస్యముచే గప్పబడిన నేలలందు కంటె ఉష్ణోగ్రతా సంచారము (Range of temperature) హెచ్చుగా నుండును. ఆయా నేలల తారతమ్యోష్ణత * (Specific heat) ను బట్టి కొన్ని నేలలు మరికొన్నిటికంటె త్వరలో వేడియెక్కును. తక్కువతారతమ్యోష్ణతగల నేలలు శీఘ్రముగ వేడియెక్కును. నేలల తారతమ్యోష్ణతను వాని తూనికనుబట్టియేగాక ఆయ తనమునుబట్టికూడ నిర్ణయింపవచ్చును. ఈ రెండువిధములుగ నిర్ణయింపబడు తారతమ్యోష్ణతకును గొన్నిటి విషయములో భేదముండును. † కొన్ని నేలల తారతమ్యోష్ణతను తూనికనుబట్టియు ఆయతనమును బట్టియు నిర్ణయింపగా దేలిన యంకె లీ ప్రక్క పేజీలో చూపబడును.

* 1 గ్రాము (1 తులము=11.4 గ్రాములు) నీటియొక్క యుష్ణోగ్రత శతభిధాగి యుష్ణతామాపకమునందలి 1 అంశము హెచ్చుటకు వలయు నుష్ణతను మానముగా చీసికొనునెడల (అనగా 1 అనుకొనినయెడల) 1 గ్రాము పొదరసముయొక్క యుష్ణోగ్రత కూడ 1 అంశమే. హెచ్చుటకు పట్టు ఉష్ణత $\frac{1}{30}$ మాత్రమే యుండును. కావున పొదరసముయొక్క తారతమ్యోష్ణత $\frac{1}{30}$ లేక .03 అని చెప్పబడును. తక్కిన పదార్థముల తారతమ్యోష్ణతయు నిట్లే నిర్ణయింపబడును.

† 1 గ్రాము జలము : 1 శ. అం. వేడియెక్కుటకు వలయు నుష్ణత

	ఆయా నేలల తారతమ్యాష్టత	
	తూనిక చొప్పున	ఆయతనము చొప్పున
నీరు	1.00	1.00
హ్యూమస్	0.47	0.58
బంకమన్ను	0.25	0.56
సీమసున్నము	0.20	0.56
స్ఫటికము	0.18	0.50

పై పట్టిక వలన తూనిక ప్రకారము ఆయావదారముల తారతమ్యాష్టతయందు విశేష భేదములున్నను ఆయతనమునుబట్టి చూచినయెడల వాని తారతమ్యాష్టతయందంతగా భేదములేదని తెలియును.

నేల పొడిగానున్నపుడు తడిగా నున్నప్పటికంటె శీఘ్రముగా వేడి యెక్కును. నేలకంటె నీరు తక్కువతారతమ్యాష్టత గలదగుటయు, వేడిమిచే నది యావిరియై (చాల 1 అనుకొనిన యెడల 1 గ్రాము స్ఫటికము 1 శ. అం. వేడి యెక్కుటకు .18 మాత్రమే అయియుండును.

దీనినిబట్టి తూనికచొప్పున స్ఫటికముయొక్క తారతమ్యాష్టత .18 అని చెప్పబడును.

ఆయతనమునుబట్టి చూచినయెడల 1 ఘనపుటడుగు నీరు 1° శ. వేడియెక్కుటకు వలయునుష్టత 1 అనుకొనుడు. 1 ,, స్ఫటికము 10 శ. ,, .5 మాత్రమే అయి యుండును. కావున ఆయతనము చొప్పున స్ఫటికముయొక్క తారతమ్యాష్టత .5 అని చెప్పబడును.

(సామాన్యపు గరువనేల 1 అంశము వేడియెక్కుటకు వలయు నుష్టతకంటె నీరు 1 అంశము వేడియెక్కుటకు రెట్టింపు వేడిమి కావలయును. అంటే నీటిని ఆవిరిగా చేయుటకు సుమారు 10 రెట్లు (9.667) వేడిమి కావలయును.

వేడిమి అంతరతమగుటయు దీనికిగారణములు. సామాన్యముగ పొడిగానున్నప్పుడు అన్ని నేలలలోను నల్లనేలలు మిగుల త్వరితముగ వేడియొక్కును. తక్కినవి కొంతవరకు వాని రంగు సాంద్రతనుబట్టి ఉష్ణత నాకర్షించును. వేడియొక్క స్వభావము నేలయందలి నల్లని హ్యూమనుకు హెచ్చుగగలదు. బొగ్గునకు గూడ యీ స్వభావము హెచ్చు. నేల జలపూరితమై యున్నప్పు డన్ని నేలలును ఈవిషయమున సమానమే. దున్ని గుల్లగచేయబడిన నేల బీటినేలయంత చురుకుగ వేడియొక్కదు. రాత్రులందు శీఘ్రముగ చల్లబడదు.

ఉష్ణప్రచారతయందు గొంచె మించుమించుగా సన్ని నేలలును సమానములే. గట్టిగను సమముగను నున్న నేలల నుండికంటె గుల్లగను బెడలు బెడలుగనున్న నేలలనుండి యుష్ణత శీఘ్రముగ ప్రసరించును. తడినేలలనుండికంటె పొడినేలలనుండి శీఘ్రముగ ప్రసరించును. నేల పగలు యెండ తీక్షణతచే హెచ్చుగ వేడిమి యెక్కినచో తక్కువగ వేడి యెక్కినప్పటికంటె ఉష్ణప్రచారత హెచ్చు శీఘ్రముగ నుండును.

నేల కుష్ణత పైని తెలుపబడినట్లు ముఖ్యముగా సూర్యుని వలననే కలుగుచున్నను భూగర్భమునందలి వేడిమి పైకి పచ్చటవలనగూడ కొంత యుష్ణత గలుగుచున్నది. కాని యిది మిగుల స్వల్పము. నేలయందు ఆకులలములు, ఎరువులు వగైరాలు చీకుట మొదలగు రసాయనిక మార్పుల వలనగూడ కొంత యుష్ణత వుట్టును. వేడకుప్పయొక్క

మధ్యభాగము మిగుల నుష్ణముగనుండుట వ్యవసాయదారులెరింగియేయుండురు. అందు జరుగుచున్న రసాయనిక మార్పులవలననే ఈ యుష్ణత పుట్టుచున్నది.

నేలయందు జల్లబడిన విత్తనముల మొలకయు, ఉద్భిజముల వృద్ధియు, నేలయందలి సూక్ష్మజీవుల వ్యాపారములును, అందలి వివిధ భౌతిక రసాయన వికారములును, గొంతవరకు నేలయొక్క యుష్ణోగ్రత ననుసరించియుండును. ఉష్ణమండల జాతుల విత్తుల మొలకకు నేల యధమము 75° ఫ.ల యుష్ణత నైనను గలిగియుండవలెను. మొక్కజొన్న మొలకకు 95° ఫ.లును, గుమ్మడిగింజల మొలకకు 101° ఫ.లును అనుకూలమని కనుగొనబడెను.

మొక్కజొన్నల మొలకకు పైని తెలుపబడినట్లు సుమారు 95° ఫ. ల యుష్ణోగ్రత యనుకూలమైనను, అది 40° - 50° ఫ. లకు తగ్గవరకును 111° - 122° ఫ. లకు హెచ్చువరకునుగూడ కొద్దిగొప్ప మొలచుచుండువని కనిపెట్టబడెను.

సమశీతోష్ణమండల జాతుల మొలక కైనను సామాన్యముగ 60° - 80° ఫ. ల ఉష్ణోగ్రత యవసరమని కనిపెట్టబడెను. గోధుమకు 70° - 80° ఫ. ల ఉష్ణత యనుకూలము. ఇంతకు తగ్గినగాని హెచ్చినగాని మొలక బాగుగనుండదు. ఆలస్యమును నగును. 32° - 40° ఫ. లకు తగ్గినయెడలగాని 88° - 100° ఫ. లకు హెచ్చినగాని యవి మొలవనే మొలక

వస్తు. సింకోనా ర్థి విత్తులు మొలచుటకు ఇండియాలో 55° - 60° ఫ. ల కెక్కువగ నుండుట యనుకూలముగాదని కనిపెట్టబడెను. 75° ఫ. ల యుష్ణతయం దవి మొలవనేలేవు. ఇట్లే ఆయాజాతుల విత్తనముల మొలక చురుకుగను హెచ్చుగనుండుటకు ననుకూలతమోష్ణోగ్రత (Optimum temperature) యు, ఎంతకంటె తగిన విత్తు లనలు మొలకెత్తవో అట్టి అల్పతమోష్ణోగ్రత (Minimum temperature) యు, ఎంతకు హెచ్చిన గింజ లనలు మొలకెత్తవో అట్టి అధికతమోష్ణోగ్రత (Maximum temperature) యు నాయా జాతుల స్వభావము ననుసరించి వేర్వేరుగ నుండును. విత్తుల మొలక కేగాక ఆయాజాతుల చెట్టుచేమ లెదుగుటకుగూడ నేలయొక్క అనుకూలతను, అల్పతమ, అధికతమోష్ణతలును వానివాని స్వభావములనుబట్టి వేర్వేరుగ నుండును.

ఉష్ణోగ్రత అనుకూల పరిమితికి యెక్కువయిన కొలదిని వృద్ధి తక్కువగును. అట్లే తక్కువయినకొలదిని గూడ వృద్ధియంత బాగుగనుండదు. ఒకానొక తణిఖిలో విత్తినప్పటి నుండియు ఉష్ణోగ్రత 88° ఫ.లు ఉండునట్లు చేయబడినపుడు యవ మొక్కలనుండి 8-22 గ్రాములు శుష్కపదార్థముత్పత్తి కాగా 88° ఫ.లు ఉండునట్లు చేయబడినపుడు 3-85 గ్రాములు మాత్రమే ఉత్పత్తి యయ్యెను. 50° ఫ.లు మాత్రమేయుండు నట్లు చేయబడినపుడు 7-64 గ్రాములు మాత్రమేయుండెను.

ర్థి పట్టునుండి క్వైనా (Quinine) తీయుటకు ఉపయోగించు చెట్టు.

కావున యవల పెరకువకును వంటకును నుమారు 68° ఫ.లు అనుకూలత మొషతయని తేలెను.

విత్తులు మొలచుటకును మొక్కలు పెరుగుటకును నేలయొక్క యుష్ణోగ్రత సామాన్యముగా దానిపై వాయువు యొక్క యుష్ణోగ్రతకంటె కొంచెము హెచ్చుగా నుండ వలయునని అనుభవమువలన కనిపెట్టబడెను.

నేలయందలి సూక్ష్మజీవులకు ఆయా జాతుల స్వభావ మునుబట్టి ఫ. 77°-85° ల యుష్ణోగ్రత యనుకూలము. ఫ. 32° లకు తక్కువయినను, ఫ. 122°-131°ల కెక్కువ యైనను వాని వ్యాపారము కట్టువడునని కనిపెట్టబడెను.

నేలయొక్క భౌతిక రసాయనిక ధర్మములుగూడ యుష్ణోగ్రతనుబట్టి మారుచుండును ఉష్ణోగ్రత హెచ్చిన యెడల నేలయొక్క జలధారణశక్తి తగ్గును. జలస్రవణము హెచ్చును. * 'ఆక్సిడేషన్ రేషన్' (oxidation) మొదలగు రసాయనిక మార్పులును చురుకుగా నడచును.

7. నేలయొక్క వర్ణము (Colour)

నేలల వర్ణభేదములనుగురించి వెచుకటి ప్రకరణమున దెలుపబడెను. నేలయొక్క వర్ణము సామాన్యముగా దాని రసాయన సంఘటనము ననుసరించియుండును. ఎర్రనేలలకు

* జలధారణశక్తి యనగా నీటిని గ్రహించు శక్తి. జలస్రవణము అనగా తడిమంటినుండి నీరు వడియుట. ఈవిషయములను గురించి రాబోవు ప్రకరణమున విపులముగ దెలుపబడును;

వానియందలి లోహికామజనిదమువలనను లోహపర్యమ
జనిదమువలనను నారంగు గలుగుచున్నదనియు, వచ్చునేలల
కారంగు జలయుతమగు లోహికామమువలన గలుగుచున్న
దనియు, నల్లనేలల కానర్ణము బహుశః టిటేనియముతో
గూడిన లోహపర్యమజనిదమువలనను సేంద్రియ పదార్థము
చేతను గలిగి యుండునని యాహింపబడుచున్నదనియుగూడ
నిదివరలో సందర్భానుసారముగ దెలుపబడెను. సేంద్రియ
పదార్థ మెక్కువగల ఇతరనేలలుగూడ కొద్దిగొప్ప నలుపు
వర్ణముగలిగియుండును. తేలికవర్ణపు నేలల కారంగు అందలి
యిసుక, లేక యేరలవణరేణువుల రంగునుబట్టి గలుగు
చున్నది. ఇట్లే ఇతరవర్ణములును ఆయానేలలందలి యాయా
ద్రవ్యముల వర్ణములనుబట్టి గలుగుచున్నవి. నేలల రంగున
కును వాని మంచిచెడ్డలకును నేరుగ సంబంధమంతగా
కనబడదు. కాని సామాన్యముగ సేంద్రియ పదార్థము
హెచ్చుగ నుండుటచే నల్లగనుండు నేలలు తక్కినవాని
కంటె సారవంతముగ నెంచబడుచున్నవి. గోధుమ
లేక కపిలవర్ణముగల వందలనేలలుగూడ సామాన్యముగ
సారవంతముగ నుండును. తేలికవర్ణపు నేలలలో పాటినేలలు
తప్ప తక్కినవి సామాన్యముగ సారహీనములు. ఈ తరగ
తిలోనే జేరు చాటినేలలు కొంచె మించుమించు వ్యవసాయ
మున కస్తరములని చెప్పవచ్చును. నేలల రంగునకును అవి
యుష్ణత నాకర్షించు లక్షణములకును గల సంబంధము యిది
వరలోనే తెలుపబడెను.

8. నేలయొక్క గంధము (Odour)

నేలకు గంధము (వాసన) బహుస్వల్పముగా నుండుట చేతను దానికిని దానిపై బెరుగు చెట్టుచేమలకును సంబంధ మంతగా తెలియక పోవుటచేతను దాని విషయమయి విస్తరించి వ్రాయనవసరములేదు. † ఆయానేలల వాసనయందలి భేదము వాని రసాయనిక సంఘటనము ననుసరించియు, నందు చేర్చబడు యెరువుల స్వభావమును బట్టియు నుండునని చెప్పవచ్చును. నేలయందలి నీటి పరిమితితో సంబంధించిన భౌతిక ధర్మములను గురించి తొమ్మిదవ ప్రకరణమున తెలుపబడును.

† నేల యెండచే కాలిన వెనుక వర్షముపడుచో దానినుండి యొక విధమగు సువాసన స్పష్టముగ గోచరించును. అట్టి పరిస్థితులలో నేలయందలి పాయువునందలి ఆక్సిజని మూడేసి పరమాణువులుకూడ యేర్పడు ఆణుక గల ఓజన్ (O_3) గా పరిణామము నొందుటకలననే యైయున్నది.

ఎనిమిదవ ప్రకరణము

నేలయందలి నీరు, గాలి

నేల పొడిగానున్నపు డందలి యంతరవకాశములు గాలితో నింపబడియుండును. వర్షము గురిసినపుడుగాని, నీరు పెట్టిన వెనుకగాని ఆయవకాశములు క్షాంతవరకుగాని, పూర్తిగ గాని నీటిచే నాక్రమింపబడును. చెట్టుచేమల పెరుకువ చాల వరకు నీ యంతరవకాశము లందలి నీటియొక్కయు, గాలి యొక్కయు పరిమితులపై నాధారపడియుండును.

నేలయందలి యంతరవకాశములు పూర్తిగ నీటితో నిండియుండు స్థితియందు అందలి నీటిపరిమితికిని అందలి మంటి పరిమితికిని వాని తూనికలను బట్టిగాని కొలతలనుబట్టిగానిగల ప్రమాణమునందును ఒకసారి జలపూరితమైన పిమ్మట మరల నందలి నీరు సస్యముల పెరుకువ కనుకూలమగుటకు తగినంతవరకు తగ్గుటకు బట్టికాలము మొదలగు విషయము లలోను ఆయా నేలలందు గొన్ని వ్యత్యాసములుండును. ఈ ప్రకరణమున నీలక్షణభేదములను గురించి చర్చింపబడును.

1. నేలల జలగ్రహణశక్తి (Capacity for water)

నేలయందలి యంతరవకాశములు పూర్తిగ నీటిచే నాక్రమింపబడినపు డందెంత హెచ్చు ప్రమాణముగ నీరుం టనో ఆనేల అంత జలగ్రహణశక్తి గలదిగ నెంచబడును. సామాన్యముగ నిసుకకొడి నేలలకుకంటె గరుషణాడినేలల

కును, వీనికంటే బంకకొడినేలలకును నీశక్తి హెచ్చుగనుండును. చెత్తనేలల కీశక్తి తక్కిన యన్నివిధముల నేలలకు కంటేను హెచ్చు. ఆయా నేలల జలగ్రహణ శక్తియందుగల యీ భేదములు చాలవర కందలి యంతరవకాశముల ప్రమాణమునుబట్టియే యుండును. ఒకానొక తణిఖిలో కొలత చొప్పున జలపూరితమైన యిసుక నేలలో నూటికి 39.4 వంతుల నీరును, గరుప నేలలో 45.1 వంతుల నీరును, బంకనేలలో 52.7 వంతుల నీరును, చెత్తనేలలో 84.0 వంతుల నీరును నుండెను. తూనికనుబట్టి అదే యిసుకనేలలో 24.7 వంతుల నీరును, గరుపనేలలో 32.5 వంతులును, బంకనేలలో 44.5 వంతుల నీరును, చెత్తనేలలో 359.0 వంతుల నీరును నుండెను.

వర్షము హెచ్చుగ గురిసినపుడును వరిమళ్ళకువలె విస్తారము నీరుపెట్టబడినపుడును తప్ప సామాన్యముగ నేలయందలి యంతరవకాశములు పూర్తిగ నీటితో నిండియుండవు. నేల యొకప్పుడిట్లు జలపూరితమైనను, అందలి నీరు క్రమముగ క్రింది నేలలోనికి ఇంకిపోవుటచే నందలి జలప్రమాణము తగ్గిపోవును. జలపూరితమై యుండుటకు నేలయందుండ వలసిన నీటిలో నూటికి రమారమి 40 మొదలు 60 పాళ్ళకు మిగుల తక్కువగాని, మిగుల నెక్కువగాని నీరుండుచో నట్టి నేల సామాన్యముగ సస్యముల కంఠగా ననుకూలముగాదు. అత్యధికముగ నున్నయెడల నందువాయుస్రసారము తగినంత యుండదు. అత్యల్పముగ నున్నయెడల నందుపెరుగుసస్యము

లకు తేమ చాలకపోవును. ఆయా సస్యము లనుకూలముగ బెరుగుటకు నేలయందుండదగు తేమ పరిమితి ఆయాజాతుల స్వభావమునుబట్టికూడ నుండును.

నేలయందలి తేమ మిగుల హెచ్చుగ నున్నయెడల నందు వాయుప్రసారము దగినంతగా యుండదని పైని తెలుపబడెను. ఇదిగాక, నేల యితేమగా నుండుటవలన దానిపైబెరుగు సస్యముల కానేలప్రతికూలమగుటకు మరికొన్ని హేతువులుగూడ గలవు.

- (a) తేమ యెక్కువగా నుండుటవలన బాష్పీభవనము హెచ్చు గును. ఇందువలన నేలయొక్క ఉష్ణత తగ్గును. నేల తగినంత యుష్ణతను గలిగియుండనియెడల నందు వెనుకటి ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు విత్తులు బాగుగా మొలకెత్తవు.
- (b) నేలయందలి హెచ్చునీరు క్రిందికి స్రవించునపుడు పై మంటియందలి యాహారద్రవ్యములలో గొన్ని యట్లు దిగిపోవు నీటిలో గరగి నష్టమయిపోవును.
- (c) నేలయందలి యుపయోగకరములగు కొన్ని సూక్ష్మజీవులు తేమ హెచ్చుగ నుండునెడల సభివృద్ధికావు. మిగుల హెచ్చుగనుండుచో నవి చాలవరకు నశించును. ఈవిషయమై 10 వ ప్రకరణమున మరికొంత వ్రాయబడును.
- (d) నేలయందు నీరు హెచ్చుగ నుండుచో నందలి యాహారద్రవ్యములు మిగుల ఫలుచనై పోవును.

(e) నేలయందు తేమ యధికమగుటవలన నందు సస్యములకు

హానికరములగు ద్రవ్యములు క్రొన్ని జనింపవచ్చును.

(f) తేమ హెచ్చుగనుండు నేలయందు దుక్కి మొదలగు బనులకు వీలుగ నుండదు.

2. జలధారణశక్తి (Retentive power)

కొంత మంటి నెక చిల్లులుగల పాత్రలోనుంచి యిది జలపూరితమగునంతసర కందు నీరుపోసి కొంత సేపుంచిన యెడల నందలి నీటిలో కొంతభాగము క్రిందికి, పోయి తక్కినది మంటిరేణువు నంటివట్టుకొని నిల్చియుండును. ఇట్లు కొంతనీటిని పట్టియుంచగల మంటియందలి శక్తికి “జల ధారణశక్తి” యనిపేరు. ఇది నేలయొక్క ఆంతరతలము ననుసరించి యుండును. బంకకొడి నేలలందు ఇసుకకొడినేల లందుకంటె యాంతరతలమెక్కువగానుండుటచే వాని కిసుక నేలలకంటె జలధారణశక్తి హెచ్చు.

నేలయందు గుల్లగానుండు సంయుక్త రేణువులును, బంధక ద్రవ్యములును ఉన్నయెడల నీశక్తి మరింత హెచ్చుగ నుండును. మవము రెండు కుంకుడు గింజలవంటి గోళ ములను నీటిలోముంచి యొకదాని నెకటి యంటునట్లు

46-వ పటము బల్లపైనుంచి మరియొక నీటిబొట్టు పైని వేసిన



యెడల నారెండును నెకదాని నెకటి యంటి యుండుచోటను అవి బల్లనంటు చోటను నీటి

రెండుగోళముల పొరదళముగానుండును. (46వ పటముచూడుడు)

కంటియున్న తేమపాఠలు ఇట్లే నేలయందును మంటిరేణువు లొకదాని

నొకటి యంటుచోట్ల తేమపార దళముగానుండును. కావున మంటిరేణువు లిట్లాకదానితో నొకటి యంటుచోట్లు విస్తారముగ నుండునట్లు అనగా 44 B పటములో చూపబడినట్లుగా నేలయందలి రేణువులమరియున్నయెడలనటి నేలలకి జలధారణ శక్తి హెచ్చుగనుండును. దున్ని గుల్లగ జేయబడిన నేల నదుముట * వలన నందలి రేణువులు పైని తెలుపబడినట్లు సర్దుకొనుటచే దాని జలధారణశక్తి హెచ్చును.

ఇసుక కొడినేలలకు చీకినవెనుక హ్యూమసు నొసగు సేంద్రియపు తెరువులు చేర్పబడుటచే నందలి రేణువుల సంశ్లేషము (బంకమంటిని జేర్చినప్పటికంటెను) † హెచ్చగుట వలన వాని జలధారణశక్తి హెచ్చును. నున్నము మొదలగు జిగురుస్వభావమును తగ్గించు ద్రవ్యములను చేర్చుటచేతను, సక్రమముగు దుక్కివలనను, నిదివరలో దెలుపబడినట్లు సంయుక్త రేణువులేర్పడునట్లు చేయుటవలన బంకనేలల జలధారణశక్తిని తగ్గింపవచ్చును. హ్యూమసు నొసగు తెరువులు

* బాటలపై కంకర నణగగొట్టుట కుపయోగింపబడు పనిముట్టును బోల్, యంతకంటె తేలికగ నుండునట్లు కర్రతో జేయబడిన రోలరు (Roller) నీడ్చుట, బరువైన పదునుపట్టె నీడ్చుట మొదలగు పనులు దున్ని గుల్లగ జేయబడిన మంటి నదుముట కుపాయములు. వీనిని గూర్చి రెండవ సంపుటమున విపులముగ దెలుపబడును.

† హ్యూమసునతుగల సంశ్లేషశక్తి బంధకన్పుక్తికతుగల సంశ్లేషశక్తికంటె సుమారు 11 రెట్లుండునని నిర్ణయింపబడెను.

చేర్చబడుటచేగూడ బంక నేలల జలధారణశక్తిని కొంతవరకు తగ్గింపవచ్చును. రీ

నేలయందుండు తేమనంతటిని చెట్టుచేమలు తీసికొని జాలవు. అందు కొంతభాగము మంటిరేణువుల నంటిపట్టుకొని వెచ్చచేసినగాని వదలదు. మనము నేలనుండి కొంతమంటిని దీసి తూచి, దానిని మరుగు నీటిపెట్టె (steam oven) లో 100° శ.ల యుష్ణతయందుంచి యందలి తేమయంతయుబోవు నట్లుచేసిన మరల కొంతకాలము తేమ గాలిలో నుంచినచో నామన్న తిరుగ కొంతతేమను బీల్చుకొనును. సహజముగ మంటిని పట్టి వీడకుండు నీతేమ సామాన్యపరిస్థితులందు చెట్టు చేమలవేళ్లకు లభింపదు. ఇట్టి తేమకు బంధితజలము లేక తల్లి

రీ హ్యూమసువలన నిసుక రేణువుల సంశ్లేషము హెచ్చుననియు, దాని నొసగు యెరువులను జేర్చుటచే నిసుకనేలల జలధారణశక్తి హెచ్చుననియు పైని వ్రాయబడియుండ, నట్టియెరువులనే చేర్చుటవలన బంకనేల లందలి రేణువుల సంశ్లేషము మరింత వృద్ధిపొందునేగాని, యది తగ్గి యందు మూలమున జలధారణశక్తి కూడ తగ్గుకొట్టుని సందేహము కలుగవచ్చును. కాని హ్యూమసుయొక్క సంశ్లేషశక్తియం దొకవిశేషము గలదు.

హ్యూమసు నొసగు యెరువులు బంకనేలలకు జేర్చబడినపుడు అందు వలన జనించు హ్యూమసు నేలయందలి సున్నము, మగ్నెషియాని డము, లోహికాష్టజనిదము మొదలగు నొన్ని ద్రవ్యములతో సంయోగము నొందుటచే హ్యూమితములు (humates) అనబడు ద్రవ్యము లేర్పడును. ఇట్లు హ్యూమితములు జనించిన వెనుక నేల తేమగమన్వంతవరకు సహజ ముగ హెచ్చుజగును స్వభావము గలిగియున్నను ఆ నేల మరల నెండి నపుడు అందలి హ్యూమితముల సంశ్లేషశక్తితగ్గిపోవును. కావున హ్యూమసును నొసగు యెరువులను జేర్చిన బంకనేలలను తగిన పదునుచూచి సక్రమముగ నున్ని సాగుచేయుచో వందలి మన్ను అనుకూలముగ పూసకట్టి నట్లరేణువు

పదుచు (Hygroscopic moisture) అనబడును. † దీనివరిమితి చాలవరకు ఆయా నేలలందలి రేణువుల పరిమాణమును బట్టియు రసాయనసంఘటనమునుబట్టియునుండును. సామాన్యముగ తల్లిపదుచు ఇసుకకొడి నేలలందు తక్కువగను, బంక నేలలందు-ముఖ్యముగ హ్యూమసు హెచ్చుగగల నేలయందు-హెచ్చుగనుండును. ఒకతరగిలో నాయావిధముల నేలలందలి తల్లిపదుచు పరిమితి యీక్రింద తెలువబడువిధముగనుండెను.

నేల	అందలి తల్లిపదుచు	నేల	అందలి తల్లిపదుచు
	నూటికి		నూటికి
ఇసుకనేల	1.9	బంకగరుము	8.9
ఇసుక గరుము	3.1	బంకనేల	10.8
గరుము	5.5	చెత్తనేల	21.0

తేర్చుటచే వాని జీగురుస్వభావమును, జలధారణశక్తియుగూడ తగ్గును. ఒకసారి యెండిన హ్యూమిటములకు మరల తడిసినవెనుక కూడ బంధక స్పృశ్యకృతులచే జీగురు స్వభావము తిరుగ గలుగకపోవుటచే హ్యూమసు నొసగు యెరువులను జేర్చి తగిన పదుచున సక్రమముగ సాగుచేయబడిన బంకనేలలందలి మన్న ఒకసారి అనుకూలముగా పూసకట్టుచో నీమాన్ను వలన సట్టి నేలలు తాత్కాలికముగగాక, కొద్దిగొప్ప శాశ్వతముగనే బాగు పడును. ఇట్లు హ్యూమసు నొసగు యెరువులు ఇసుకనేలల జలధారణ శక్తి హెచ్చించు స్వభావమును, బంకనేలల జలధారణశక్తిని తగ్గించు స్వభావమును గూడ గలిగియుండుట కన్పడుట తెలిసికొనవగిన ముఖ్య విషయము.

† సామాన్యపరిస్థితులలో నీబంధితము చెట్టుచేమలకు లభింపకపోయినను దీని కాలము వక్షము లేక పోవుటచే నేలలోని స్వేచ్ఛాలము హరించి

మంటిరేణువులపై నెలకొని పొరగా నంటియుండి చెట్టుచేమల వేళ్ళచే దీసికొనబడుటకు వీలుగనుండు జలమునకు, స్వేచ్ఛాజలము (free water) లేక అదనపు పనును అని పేరు. ఈ స్వేచ్ఛాజలమునందుకూడ బంకకొడినేలలలో యిసుక కొడినేలలోకంటె హెచ్చుభాగముమంటిరేణువునంటిపట్టుకొని యుండి యందు పెరుగు సస్యముల వేళ్ళకుసులభముగ లభింపదు. బంకకొడి నేలలలో ఆంతరతలమును, బంధక ద్రవ్యములును హెచ్చుగ నుండుటచే నందలి రేణువులకును జలమానకును ఆశ్లేషము హెచ్చుగ నుండును. స్వేచ్ఛాజలము సమ సముగ నున్నను, బంకకొడి నేలలలోకన్న ఇసుక నేలలలో ఆంతర తలము తక్కువగ నుండుటచే వ్రతి రేణువుచుట్టును నుండు నీటిపొర దశముగ నుండును. రేణువునకును నీటిపొరకును ఆశ్లేషమును అంతగా నుండదు. కావున నందలి స్వేచ్ఛాజలములో స్వల్పభాగము మాత్రమే మంటిరేణువుల నంటి పట్టుకొనియుండి తక్కినది చెట్టుచేమల వేళ్ళు తీసికొనుటకు బంకకొడి నేలలలోకంటె హెచ్చు వీలుగనుండును.

ఒకానొక తణిఖిలో నెలకొని యిసుకకొడి నేలయందు తూనిక చొప్పున నూటికి 18 పాళ్లు తేమ * యుండెను. ఒక బంకకొడినేలలో నూటికి 23 పాళ్లు తేమ యుండెను.

పోయినపుడు - ముఖ్యముగ వేసవిలో - అందు పెరుగు సస్యములు పూర్తిగా చావక బ్రతికియుండుట నీ లింగితలము కొంత సహాయపడునని కనిపెట్టబడెను. కొన్ని యెడారిగాఢుల మొక్కలకు రెండు సామాన్యపుజాతుల వెరకువ నీ తేమ చాలదు.

* ఇందు లింగితలము కూడ చేరియున్నది.

ఈరెండు విధముల నేలలలోను మొక్కజొన్న సాగుచేయ
బడగా ఇసుకనేల ఆసస్యమునకు 13.8 పౌనుల తేమనిచ్చెను.
బంక నేల 12.5 పౌనులు తేమనుమాత్రమే యొసగెను.
బాకనేలలో తేమ యెక్కువ పాళ్ళున్నను, సస్యమునకు ఇసుక
నేల యిచ్చినంత తేమ నియ్యలేకపోయెను. ఇందులకు గార
ణము బంకనేలయందలి 26 వంతుల తేమలోను, సుమారు
11 వంతులు బంధితజలమై తక్కిన 15 వంతులు మాత్రమే
స్వేచ్ఛాజలముగ నుండుటయు, ఇసుకకొడి నేలలోని 18
వంతుల తేమలోను బంధితజలము 2 వంతులు మాత్రమేయై
తక్కిన 16 వంతులును స్వేచ్ఛాజలమై యుండుటయునై యున్నది.
ఈ విధముగ ఇసుకకొడి నేలలకు మొత్తపు జలధారణశక్తి
తక్కువగ నుండుటవలని దోషమును ఉన్న తేమలో నెక్కువ
భాగమును సస్యములకిచ్చు స్వభావము కొంతవరకు కమ్ము
చున్నది. ఇదిగాక ఇసుకకొడినేలలో తేమ తూనిక ప్రకారము
తక్కువ పాలేయున్నను, కొలతప్రకారము అంతకంటె నది
హెచ్చుగనే యుండుటకూడ జలధారణశక్తి లోపమును
కొంతవరకు దీర్చుచున్నది. ఒక బాకకొడి నేలలోను మరి
యొక ఇసుకకొడి నేలలోను తూనిక చొప్పున నూటికి 20
వంతుల తేమ యున్నదనుకొందము. ఆబాకకొడినేల ఒక
ఘనపుటదుగునకు 85 పౌనులును, ఆయిసుకనేల యొక ఘనపు
టదుగునకు 120 పౌనులును తూగెననుకొందము. కొలత
చొప్పున లెక్కగట్టుచో నాఘనపుటదుగు ఇసుకకొడినేలలో
24 పౌనుల తేమయు, అంతే కొలతగల బాకనేలలో 17

పోనుల తేమయును యుండును. ఇదికాక, ఇనుకకొడినేల మొక్కలవేళ్ళ వ్యాపకమున కెక్కువ యవకాశము నిచ్చుట చేతకూడ అందుపెరుగు చెట్టుచేమలకు తేమ నెసగు విషయమున సాధారణముగ మన మనుకొనునంత చెడ్డవికావు.

3. జలస్రవణము (percolation)

నేలపైబడు నీటిలో గొంతభాగము క్రింది కింకునని యెల్లరకు దెలిసిన విషయమే. ఇట్లింకుటకే జలస్రవణము అనిపేరు. నేలయొక్క జలధారణ శక్తియు, స్నిగ్ధతయు నంత తక్కువగనున్న నం దంతశీఘ్రముగ నీ రింకును. ఈ రెండు లక్షణములును నేలయొక్క ఆంతరతలముయొక్కయు అందలి బంధక ద్రవ్య పరిమితిని బట్టియుండునని యిదివరలో చెలువ బడెను. ఒక తణీఖిలో 4 విధముల మంటిని నిలుపుగ నున్న గాజుగొట్టములో నెకే మట్టమువరకు బోసి యామంటిపైన సమమట్టముననుండునట్లు నీటిని బోసియుంచగా 24 గంటలలో నాయా విధముల మంటిగుండ నీ రింకిన లోతు ఈ క్రింద అంగుళములుగ తెలువబడును.

- 1) ముదుగుయిసుక (చతురపు టంగుళమునకు
60-80 చిల్లులుగల జల్లెడ గుండ దిగినది) 160 అం.
- (2) సన్నయిసుక (చతురపు టంగుళమునకు
100 చిల్లులకుపైగా గల జల్లెడగుండ దిగినది 39 అం.
- (3) బంకగరుములోని మంటిగుండ దిగినది 1.6 అం.
- (4) నల్లరేవడి మంటిగుండ దిగినది 0.7 అం.

పై యంకెలవలన నేలలోని మంటిరేణువు లెంత చిన్న విగనున్న నందు నీరంతయాలస్యముగా దిగునని తెలియును. నీరుత్వరలో నింకుటకు నేలయం దదివరకుండు వాయువు పైకి పోవలెను. బంకనేలలో రేణువులమధ్య సందులు మిగుల సన్నని వగుటచే నీరు పైని పడినపుడు అందలి వాయువు తప్పించుకొనిపోవుటకు వీలుండదు. కావుననే యందు నీరాలస్యముగా నింకును. మనమేదేని సన్నని మూతిగల గాజు బుడ్డిని తటాలున నీటిలో ముంచినపుడు లోపలిగాలి పైకిని నీరులోపలికిని బాహ్యముగా పోకపోవుటచేతనే బుడ్డిత్వరలో నిండదు. వాయువీడనమును, ఉష్ణతయు నెక్కువగానున్న యెడల నేలలోనికి నీరు త్వరలో నింకునని పరిశీలనవలసిన గొనబడెను.

4. బాష్పీభవనము (Evaporation)

జలాశయములనుండి సూర్యుని వేడిమిచేత గొంతనీరా విరియై పైకిపోవునని మనమందర మెరిగినదే. ఈ విధముననే నేలలోని నీరుకూడ గొంత యావిరియై పోవుచుండును. ఇట్లా విరియై పోవుటకు బాష్పీభవనమనిపేరు. నేలయొక్క తారతమ్యాష్ణత జలముయొక్క తారతమ్యాష్ణతకంటె దక్కువగుటచే నేల జలముకంటె నెక్కువ త్వరలో వేడి యెక్కును. ఇందువలన నేలనుండి జలాశయములనుండి కంటె సమాన కాలమున నెక్కువ నీరావిరియైపోవును. నేల జలపూరితమై యున్నపుడు బాష్పీభవన మెక్కుడు చురుకుగా నుండును. జలపూరితమైయున్నపుడన్ని నేలలనుండియు బాష్పీభవన మొకే

విధముగ నుండును. అట్లుగాకున్నపుడు బాష్పీభవనము యా నేలల భౌతిక స్వభావము ననుసరించి యుండును. నల్లని వస్తువులు సూర్యకిరణములందలి వేడిమిని హెచ్చుగ నాకర్షించుటచే నా రంగుగల నేలలందు ఇతర నేలలందు కంటె బాష్పీభవన మధికము. చదునుగానున్న నేల యందుకంటె దున్నబడుటచే చదునుగా లేనిదానియందు దాని యుపరితల మధికముగ నుండుటచే బాష్పీభవనము హెచ్చు. నేలపై గాలి చురుకుగ వీచుచున్నయెడల బాష్పీభవనము చురుకుగానుండును. ఎప్పుడేర్పడిన నీటి యావిరి యప్పుడే వాయు ప్రవాహముచే గొనిపోబడుచుండుటయే యందుకు గారణము. అరగట్టిన తడిబట్టలు గాలిలేనప్పటికంటె గాలి వీచుచున్నపుడు త్వరలో నారుచుండుట యెల్లరకు దెలిసినదే.

5. నేలయొక్క కేశాకర్షణశక్తి (Capillarity)

మన మొక గుడ్డ పేలికనుగాని, యద్దుడు కాగితమునుగాని కచ్చికవంటి మరియే సచ్చిద్ర (అనగా అంతరవకాశముగల) వస్తువునుగాని యొకచివర నీటిలోబెట్టిన నీరు, తనమట్టముకంటె వీనియందు పైకెగ్రబాకును. దీవమునందలివత్తి క్రిందిచమురును పైకి లాగుకొని వెలుగుట మన సామాన్యానుభవమే. ఇట్లు ద్రవపదార్థములను పైకిలాగుకొనుశక్తి (differentia surface tension) అనబడును. ఈ శక్తి నేలయందః మంటికిని కొంతగలదు. ఇందువలన నేలయొక్క పైభాగముండి తేమ యారిపోయిన కొలదిని క్రిందినుండి మంటికే

పుల నంటియుండు తేమ పైకి లేచుచుండును. నేలయందలి మంటిరేణువు లెంతచిన్నవిగ నున్న నందంత హెచ్చులోతు నుండి తేమ ఇట్లు పైకిరాగలదు. మంటిరేణువు లొకదాని నొకటి యంటుస్థలములు హెచ్చుగా నున్నయెడల అనగా 0.44 B పటములో జూపబడిన టమర్చుబడినయెడలగూడ నీశక్తి హెచ్చుగానుండును. బంధక ద్రవ్యములు హెచ్చుగా నుండుటయు, ఉష్ణోగ్రత హెచ్చుగానుండుటయు దీనికి ప్రతికూలములు. సేంద్రియ లవణములు (organic salts) దీనిని తగ్గించును. నిరింద్రియ లవణములు (inorganic salts) హెచ్చించును.

నేలలోని తేమ పై నుండి యారిపోయిన కొలదిని దాని కేశాకర్షణ శక్తివలన క్రిందినుండి నీరు పైకి వచ్చుచుండుట చేతనే కొంతకాలము పర్వము కురియుకపోయినను నీరు పెట్టక పోయినను సస్యముల వేళ్లకువలయు తేమయంతయు లభించు చున్నది. కాని కేశాకర్షణశక్తి విస్తారముగగల నేలలో అడుగునగూడ పదును తక్కువగునుండుచో బాష్పీభవన మెక్కువగుటచే నట్టినేల త్వరలో నెండిపోవుట తటస్థించును.

నేలయందలి తేమ సాధ్యమైనంత, దీర్ఘకాలము మొక్కల వేళ్ల కందునట్లు జేయుట వ్యవసాయదారుని ముఖ్యోద్దేశము. ఇందులకు సాధనములలో నేలనుండి బాష్పీభవనమును తగ్గించుట ముఖ్యము. బాష్పీభవనమును తగ్గించుటకు చేయదగిన పనులలో నేలయొక్క యుపరిభాగము నందలి తేమ కొంతవరకారిపోయిన వెంటనే 1 $\frac{1}{2}$, 2 అంగుళ

ముల లోతువరకు గొప్ప ద్రవ్యము. ద్రవ్యము భాగము గుల్లగా నుండునట్లు కదిపి వదిలివేయుట యొకటి. ఇదియే సామాన్యముగ జేయదగిన పని. దీనివలన $1\frac{1}{2}$, 2 అంగుళముల మన్నును గుల్లగా చేయబడుటచే ముందెండిపోయి, యడుగు మంటికి కప్పుగా నేర్పడి యందలి తేమ పోకుండగా కాపాడును. అదివరకు క్రిందినుండి పైకి తేమవచ్చుచుండు మూర్ములగు మంటిరేణువుల మీది నీటిపొర (water film)† పై $1\frac{1}{2}$, 2 అంగుళములమంటిని గొప్ప ద్రవ్యము కదిపినపుడు విచ్ఛేదము నొందుట వలన క్రిందనుండి తేమ పైని గుల్లగా జేయబడిన పైమంటిలోని తేమమాత్ర మారిపోయి యటు పిమ్మట బాష్పీభవనము కొంచెమించుమించుగా గట్టువడును. నేలకు సూర్యరశ్మి సోకకుండ దాని నే చత్త చదారములచేతనైన గప్పుట మరియొక యుపాయము. ఇది యెల్లప్పుడును సులభ సాధ్యముకాదు. పొలముచుట్టును నెత్తైన చెట్లకు కంచలుగ బెంచుటవలన గాలియొక్క వడి వడుకొనుట యింకొకటి.

6. నేలయందలి వాయు ప్రసారము (Soil aeration)

నేలజలపూరితము కాకుండ నున్నపుడు అందలి యంతరవకాశమున తేమచేనాక్రమింపబడినదిగాక తక్కినది వాయువుచే నాక్రమింపబడియుండును. ఈ వాయువునుండియే చెట్లు

† కేకాకర్షణశక్తిచే మంటియందు తేమ క్రిందినుండి పైకివచ్చు మూర్ములను మిగుల సన్నని గొట్టములతో బోల్చుచుండెడివారు. ఈ ఆకర్షణ స్వభావము, మంటిరేణువులమీదనుండు నీటిపొర మందముచుట్టయు, చిక్కదనమునుబట్టియు నుండును.

చేమల వేళ్లు 2 వ ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు తమ వినాశ జీవన వ్యాపారమునకు వలయు కొంత యమృజనిని తీసికొని కొంత కర్బనద్వ్యమృజనిదమును వదలును. నేలయందలి సేంద్రియపదార్థము చీకుటవలనకూడ కొంతకర్బనద్వ్యమృజనిదమువుట్టును. కావున నేలయందలి వాయువునందు భూమిపై వాయువునందుకంటెనమృజనికొంతతక్కువగను, కర్బనద్వ్యమృజనిదము కొంచెము హెచ్చుగనుండును. నేలలోని వాయువునందు సామాన్యముగ నూటికి 1 మొదలు 10 వరకును కర్బనద్వ్యమృజనిదమును, 10 మొదలు 20 వరక మృజనియునుండును. స్థి సేంద్రియ పదార్థములుక్రుళ్ళుచున్న నేలలో నమృజని తక్కువగను కర్బనద్వ్యమృజనిదము హెచ్చుగను ఉండును.

నేలలోని వాయువునుండి యమృజని యుపయోగపడిన కొలదిని భూమిపైనున్న వాయువునుండి యదికొంతవరకు భర్తీయగుచుండును. నేలయొక్క అంతర నిర్మాణమును, సితియు, ఇందుల కనుకూలముగ నుండవలెను. నేలయందలి యంతరవకాశము తక్కువగ నుండుచో నందు వాయువు ప్రవేశమును, సంచారమును సరిగా నుండక చెట్లు చేమల వేళ్ళకు తగినంత యమృజని సమకూరదు. నేల జలపూరితమై యుండుచో నందు పెరుగు చెట్టుచేమ లానీటియందు కరగి యుండు అమృజనిపైననే యాధారపడవలసియుండును. ఇది

స్థి భూపాఞ్చ్యవాయువులో కర్బనద్వ్యమృజనిదము కొలతచొప్పున నూటికి రమారమి 0.04 పాళ్ళును, అమృజని నూటికి 20.96 పాళ్ళును ఉండును.

చాలజాతులకు చాలదు. పెరకువకువలయు ఆహారద్రవ్యము లన్నిటిని నీటిలోకలిపి, నీసాలలోబోసి యందుపెంచిన యవ మొక్కల విషయమున, ఒకానొక తణిఖీలో నా మొక్కల నుండి 1.314 గ్రాముల ఘనపదార్థమే యుత్పత్తికాగా నా నీటియందు కృత్రిమముగ వాయుప్రసారము గలుగజేయ బడుటవలన బెంచిన యవమొక్కలనుండి ఘనపదార్థము 2.122 గ్రాము లుత్పత్తియయ్యెను.

7. నేలయొక్క వాయుద్రవ్యహరణశక్తి

నేలలకు అందు సంచరించు వాయువుచుండి కొన్ని వాయుద్రవ్యములను హరించు శక్తిగలదు. ఇట్లు నేలచే హరింపబడు వాయుద్రవ్యములందు అమ్మోనియా ముఖ్య మైనది. కర్బనద్వ్యమ్లజనిదమునుకూడ నేలలు హెచ్చుగ దీసి కొనును. అసంయుజ్యనత్రజనిని, అమ్లజనిని స్వల్పముగ దీసి కొనును. ఈ శక్తిగూడ ఇనుకకొడినేలలకంటె జిగురు నేల లకును, హ్యూమను విస్తారముగగల నేలలకును హెచ్చుగ నుండును. తడిమంటికంటె పొడిమంటికి వాయుద్రవ్యముల నాకర్షించుశక్తి హెచ్చుగనుండునని కనిపెట్టబడెను. ఒకా నొక తణిఖీలో నాయావిధములగు నేలలుహరించిన మొత్తపు వాయువుయొక్క పరిమితియు, అందలి నత్రజని, ప్రాణవా యువు, కర్బనద్వ్యమ్లజనిదము వీని ప్రమాణములును (కొలత చొప్పున) ప్రక్క పేజీలో తెలుపబడును.

ఆ పట్టికలోని యంకెలనుబట్టి వండలిమంటికంటె బంకమన్నును, దానికంటె సోద్రియపదార్థము(హ్యూమను)

విస్తారముగగల తోటభూమియు హెచ్చువాయువు నాకర్షింపగలవని తేలును.

సస్యము లనుకూలముగ బెరిగి ఫలించుట కాయా నేలలందలి యంతరవకాశములు యుక్తప్రమాణమున నీటి తోను గాలితోను నిండియుండుటయేకాక యీ రెండును యెక్కడవక్కడనే నిలువక కదలికగలిగి యుండుటకూడ అవసరము. నేల యిట్టియుత్తమావస్థలో నుండవలెనన్న దాని

మొత్తము వాయువు	అందలి			
	నత్రజవి	అస్థజని	కర్బనద్రవ్యము	
			జనిదము	వీకాష్ట
నూటికి †	నూటికి †	నూటికి †	జనిదము	నూటికి †
బంకమన్న (ఎండినది)	39.05	70.17	4.71	25.12
„ (కొంచెంతడిసినది)	35.08	59.59	6.39	34.02
పండలిమన్న (ఎండినది).	30.05	67.40	0.09	23.51
„ (కొంచెంతడిసినది)	29.02	67.34	—	32.66
తోటభూమి (ఎండినది)	53.06	64.70	2.04	32.26
„ (కొంచెంతడిసినది)	49.9	64.84	2.35	32.81

జలగ్రహణశక్తి, జలధారణశక్తి, జలస్రవణశక్తి, బాష్పీభవనశక్తి మొదలగు నీటితో సంబంధించిన లక్షణములు

† ఈ ప్రమాణము మంటిపరిమాణముపై లెక్కగట్టబడినది.

† ఈ ప్రమాణములు మొత్తపు వాయుపరిమాణముపై లెక్కగట్టబడినవి.

అతి తీవ్రతగాని, యతి మాంద్యతగాని లేక సమత్వమును
 వహించి యుండవలెను. ఏలక్షణముగాని పరిస్ఫుటముగ
 నుండుట కొన్ని పరిస్థితులం దనుకూలమైనను, మరికొన్ని
 పరిస్థితులలో అననుకూలము కావచ్చును. జలగ్రహణ
 శక్తియు, జలధారణశక్తియు నర్హము మిగుల దక్కువగ
 గురియు ప్రదేశములందును, ఎద్దడి కాలమందును నేలయందు
 తగినంత పదును నిలిపి సస్యములకు మేలు చేసినను, నర్హము
 హెచ్చుగ గురియు ప్రదేశములందును, కాలములందును
 నీ లక్షణములు తీవ్రముగగల నేల లివక చేయుటచే ప్రతికూల
 ములుగ బరిణమించును. గరువకొడి నేలలందు యిసుకకొడి
 నేలలందుకంటెను, బంకకొడి నేలలందు కంటెను నిట్టిలక్షణ
 ములు సామాన్యముగ సమత్వము వహించి యుండుటచే
 పట్టినేలలు చాల సస్యములకు సర్వకాల సర్వావస్థలందును
 తక్కినవానికంటె హెచ్చు అనుకూలముగ నుండును.
 దుక్కి మొదలగు సేద్యపు బనులను యుక్తరీతిని జేయుట
 వలన గూడ కొంతవరకు లక్షణములు సమత్వము వహించు
 నట్లు జేయవచ్చును.

తొమ్మిదవ ప్రకరణము

నేలల రసాయన సంఘటనము, లక్షణములు

మంటిరేణువులు, వాని పుట్టుకకు కారణభూతములగు శిలలందలి ఖనిజద్రవ్యముల నుండియు, వానితో జేరియుండు సేంద్రియ పదార్థములనుండియు విశ్లేషమువలనను, సంయోగమువలనను జనించి వివిధములగు రాసాయనికసంయుజ్యములని యారవ ప్రకరణమున దెలుపబడెను. ఇట్లేర్పడిన మంటిరేణువుల సందులలో చెట్టుచేమలవేళ్ళకు సులభముగ లభించు స్వేచ్ఛాజలము పరిస్థితులనుబట్టి కొద్దిగొప్ప యుండుననియు, అట్లుసులభముగ లభింపనిబంధితజలము కొంతయుండుననియు నేడవప్రకరణమున దెలుపబడెను. ఇదిగాక నేలయందు పటిక, మైలతుత్తము మొదలగు గొన్ని ద్రవ్యములలోవలె, రాసాయనికముగ సంయుజ్యము నొందిన జలము (combined water) గూడ కొంతయుండును. ‡

‡ పటిక ($\text{potash alum Al K (SO}_4)_2 + 12\text{H}_2\text{O}$) యందు 12 జలరాణువులును; మైలతుత్తము ($\text{copper sulphate Cu SO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$) నందు 5 జలరాణువులును, గలవు. ఈ ద్రవ్యములకు నిష్పాసెగ దగిలించినచో నవి పొంగి యందలి నీరుపోవును. అట్లు పొంగిన ద్రవ్యములపై మరల నీటిని జల్లినచో నవి మరల నిర్ణీతపరిమితిగల నీటిని దీసికొనును. సహజముగ నీలవర్ణము గలిగియుండు మైలతుత్తము పొంగించినపుడు తెల్లగనై తడిసినపుడు మరల నీలవర్ణము నొందును.

మంటి నెండబెట్టిన నందలి స్వేచ్ఛాజలము చాలవరకు బోవును. దానిని 100° క.ల యష్టతగల వాయువు ప్రసరించునట్లు మరుగు నీటిపెట్టెలో నుంచిన యెడల నందుండి యెండబెట్టిన వెనుక మిగిలియుండు స్వల్పమగు స్వేచ్ఛాజలమును, బంధిత జలమును కూడ పూర్తిగ బోవును. మంటిని కాల్చిన యెడల నందలి సంయుజ్యజలము కుడవెడలి పోవును. ఇదిగాక, యందలి సేంద్రియ పదార్థముగూడ విశేషమునెంది నశించిపోవును. అనగా వాయువు రూపమున గాలిలో జేరిపోవును.* ఇట్లు మంటినుండి యన్నివిధముల నీటిని, సేంద్రియ పదార్థమును వెడలగొట్టగా మిగులుభాగము ప్రత్యేకము ఖనిజ ద్రవ్యములు మాత్రము గలదియై యుండును.

ఇట్లు ప్రత్యేకింపబడిన ఖనిజ ద్రవ్యములందు చాలా భాగము చెట్టుచేమల కాహారముగ నుపయోగింపని యిసుక (SiO_2) యు మరికొన్ని శైలితములు (Silicates) ను అయి యుండును. రీ మిగుల తక్కువ భాగముమాత్రమే వాని

*ఇట్లు కాల్చుటవలన వెడలిపోవు సేంద్రియపదార్థమును, సరియుజ్య జలమును సామాన్యపు నేలలలో ముందు వివరింపబడునట్లు నూటికి సుమారు 10 వంతులకు మించదు. కొన్ని నేలలలో 13 తక్కువగను, కొన్నిటిలో నరదుగ 10కి ఎక్కువగను నుండుటగలదు.

రీ ఇట్లుపయోగింపని భాగములు ముందు వివరింపబడునట్లు ఆయా నేలలలో సుమారు 55 మొదలు 95 వంతులవరకుండవచ్చును.

కాహారముగ నుపయోగపడునది. * ఇందుమరల మిగుల స్వల్పభాగము మాత్రమే చెట్టుచేమల వేళ్లచే వెంటనే దీసి కొనగలుగు స్థితిలో అనగా నీటిలోగాని, వాని వేళ్లచే విడువ బడు కించి దమస్వభావము గలిగియుండు ద్రవమునందుగాని కరగు స్థితిలో నుండును. † ఈ భాగము సిద్ధాహారము (available or active plant food) అనబడును. తక్కినది వెంటనే యుపయోగ పడకపోయినను యెండ, గాలి, తేమ మొదలగు వానిమూలమున కొన్ని మార్పులనొంది క్రమ క్రమముగ ద్రావణీయమై సిద్ధాహారముగ మారుచుండును. దీనికి సాధ్యాహారము లేక గుప్తాహారము (dormant plant food) అనిపేరు. నేలయొక్క తాత్కాలిక ఫలదత అందలి సిద్ధాహారముయొక్క పరిమితినిబట్టి యుండును. దాని భావిఫలదత అందలి గుప్తాహారముయొక్క పరిమితినిబట్టికూడ యుండును. తక్కిన ఖనిజభాగము ఆహారముగ నుపయోగింపబడకపోయినను రివ ప్రకరణమున తెలుపబడిన నేలయొక్క భౌతిక లక్షణముల యనుకూలతా ప్రతికూలతలకు ప్రబల హేతువగుటయేగాక, ఆహార ద్రవ్యములలో సంయోగమునొంది వానినివట్టియుంచి, సస్యములకు క్రమముగ నొసగుచుండుటకుగూడ సహాయపడును. ఏ నేలయొక్కగాని భౌతికసంఘటనమునకు దోడుగ పైనవివరింపబడినట్లానేలయందు వివిధ సంయుజ్యద్రవ్యములయొక్క పరిమితిని, అందు

* ఈ భాగ మాయా నేలలో నూటికి సుమారు 5-35 వరకుండ వచ్చును.

† ఈ భాగము సామాన్యముగ 5.5 వంతుకు మించి యుండదు.

మరలవెంటనేగాని క్రమక్రమముగగాని చెల్లుచేమల కాహారముగనుపయోగపడు భాగముల పరిమితిని, అనగా నేలయొక్క రసాయన సంఘటనము (chemical composition) ను గూడ కరకుడు తెలిసికొనుచో నేలయొక్క ఫలదతను నిర్ణయించుటకు వీలగును. నేలయొక్క రసాయన సంఘటనమును నిర్ణయించుటయే రసాయన వృథక్కరణము (chemical analysis) అనబడును.

రసాయన వృథక్కరణమునకు పరీక్షింపదలచిన నేల నుండి యీ ప్రకరణపు చివరభాగమున తెలుపబడు రీతిని పెక్కుచోట్లనుండి మచ్చుకొరకు మంటిని దీసి నలుగగొట్టి అంతటిని బాగుగ గలిపి యెండబెట్టి యందుండి మరల కొంచెము మంటిని దీసి మిగుల సున్నితమగు రాసాయనిక తుల (chemical balance) లేక త్రాసుతో తూచి ముందు మరుగునీటి పెట్టెలోనుంచి, యందలి స్వేచ్ఛాజలశేషమును బంధితజలమును బారదోలి దాహకపొటాష్ (KOH) వంటి ద్రవ్యములుంచ బడిన ఆర్ద్రతాహర పేటిక (dessicator) లోనుంచి చల్లార్చి మరల తూచుటవలన గలుగు తూకపు తగ్గుదలను లెక్క నేయుటవలన నానేలయందలి తేమ (ఎండ బెట్టినను పోనిది) నిర్ణయింపబడును. పిమ్మట నామంటినుండి కొంతభాగమును దీసి తూచి బాగుగగాల్చి ఆర్ద్రతాహరక పేటికలోనుంచి చల్లార్చి మరల తూచుటవలన నందలి సేంద్రియ పదార్థము యొక్కయు, సంయుక్త జలము యొక్కయు పరిమితి నిర్ణయింపబడును.

నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థమునందలి నత్రజని పదన ప్రకరణమున వివరింపబడునట్లు కొన్ని మార్పులనొంది సస్యముల వేళ్ళచే దీసికొనదగు ద్రవ్యములుగ పరిణామము నొందుచున్నది. నేలయందు సస్యములు బాగుగ పెరుగుట కిట్లేర్పడు నత్రజని సంయుజ్యములే అందలి యాహారద్రవ్యము లన్నిటిలో నెక్కువ ప్రాముఖ్యత గలిగియున్నవియు దరుచు లోటు వడుచుండునవియునై యున్నవి. కావున రసాయన వ్యధక్కరణమున మంటియందలి నత్రజని పరిమితి ప్రత్యేకముగ నిర్ణయింపబడును. ఇట్లు నిర్ణయింపబడు నత్రజనిలో నేలయందలి విశ్లేషము నొందని సేంద్రియ పదార్థము లోని నత్రజనియు, కొంతవరకు మాత్రమే విశ్లేషము నొందుటచే నేర్పడిన సేంద్రియ ద్రవ్యముల రూపముననుండు నత్రజనియు, ఇంకను మార్పులునొంది అమ్మోనియా, నత్రాయితములు, నత్రితములు మొదలగు నిరింద్రియ ద్రవ్యరూపముననున్న నత్రజనియుకూడ చేరియుండును.

నేలయందు పై మూడువిధములుగను నుండు నత్రజనియొక్క మొత్తపుపరిమితి పైన తెలుపబడినట్లు తేమ పూర్తిగ పారదోలబడిన మంటిని కాల్చకముందే తీసిన మచ్చునుండియే నిర్ణయింపబడును.

కాల్చి సేంద్రియపదార్థమును సంయుక్త జలమునుకూడ పోగొట్టబడిన మంటినుండి కొంతభాగమును మరల తీసి తూచి దానికి ఉదజహరి కామమును, కొంత నీటిని (శ్రేష్ఠ బాగుగ

గాచి వడపోయుటవలన నందు కరగని భాగములను విడదీసి తూచి దాని పరిమితిని నిర్ణయింతురు. ఇందు ఇసుకయు లాద్రావణీయములగు శైలితములును జేరియుండును. చెట్టు చేమల కాహారముగ నుపయోగింపని భాగమిదియే. పిమ్మట యమమున గరగిన ద్రావణీయ భాగమునుండి ఆహారమున కుపయోగించు ఆయా ధాతువులయొక్కయు ఉపధాతువుల యొక్కయు పరిమితులను వేర్వేరుగ నిర్ణయింతురు. ఈ ధాతువులు నుపధాతువులును మంటిలో గల ప్రకరణమున తెలుపబడినట్లు వివిధములగు రాసాయనిక సంయుజ్యములుగ నుండును. కాని వృథక్కరణమున ఆయా ధాతువుల యొక్కయు ఉపధాతువుల యొక్కయు పరిమితి నాని యమజనిదరూపమున నిర్ణయింపబడును. సామాన్యముగ లోహము, స్పటము, ఖటికము, మగ్నము, పొటాసియము, సోడియములను గల ధాతువులయొక్కయు, కర్బనము, స్ఫురము, గంధకములను మూడు ఉపధాతువుల యొక్కయు ఆమజనిదముల పరిమితి మాత్రమే నిర్ణయింపబడును. కాని కొందరిచే మాంగనము యొక్క ఆమజనిదపు పరిమితిగూడ నిర్ణయింపబడుచుండును. ఇట్లు ఆమజనిద పరిమాణములు మాత్రమే నిర్ణయింపబడుటచే సామాన్య రసాయన వృథక్కరణము వలన నాయా మూలద్రవ్యములు నేలయందు సహజముగ నుండు రూపములుగాని, ఆయా రూపములనున్న ద్రవ్యముల పరిమితులుగాని తేలవు†

† వివరము నేలయందు లోహము (ఇనుము) సామాన్యముగ నా.మూలద్రవ్యముగల శృంగాయితము మొదలగు ఖనిజములనుండి జనించిన విశ్రమ

పైని తెలుపబడినట్లు అమృతనిద రూపమున నిర్ణయింపబడు ఆయా ద్రవ్యముల పరిమితులలో చెట్టుచేమలకు వెంటనే యుపయోగపడు భాగమును, క్రమముగ నుపయోగింప దగిన భాగమునుగూడ చేరియుండును. వెంటనే యుపయోగపడు భాగపు పరిమితులను బ్రత్యేకముగ దెలిసికొనుటకుగాను సేంద్రియ పదార్థమును సంయుక్త జలమును వెడలగొట్టిన మంటినుండి తీయబడు మరియొక మచ్చును పైన తెలుపబడినట్లు నీటితో గలుప బడిన ఉదజహరికామ్ముతోగాక నూటికొకవంతు సిట్రికామ్ము† (Citric acid) చేర్చిన నీటితో గాచి యిట్టిబలహీనమైన యమమున గరగు భాగమునుండి ఆయా ద్రవ్యముల పరిమితిని నిర్ణయింతురు.†

శైలితముగ గాని, స్కాంతాయితము, రక్తాయితము మొదలగు లఘుఖనిజములనుండి జనించిన వివిధ అష్లుజనిదములుగ గాని యుండవచ్చునని కనిపెట్టబడెను. స్ఫుటము సామాన్యముగ మిశ్రమ శైలితముగ నుండును. ష్టరధాతువులు తరుచు కర్పనితములుగ నుండును. కొన్ని ముఖ్యముగ ఖటికము, సోడియము - పత్రితరూపమునను, స్ఫురితరూపమునను, గంధకిత రూపమున కూడ నుండుటకలదు. పొటాష్ ఆమూలద్రవ్యముగల మృత్సఫటికము నుండి యేర్పడిన శైలితములుగ నుండునని యూహింపబడుచున్నది. స్ఫురము పైని తెలుపబడినట్లు ఖటికము మొదలగు ధాతువుల నిరిండియ స్ఫురితములుగనే కాక, జంతు కశేబరముల యొక్కయు, చెట్టుచేమలయొక్కయు రసాయన విశ్లేషమువలన నేర్పడు సేంద్రియ ద్రవ్యముల రూపమున గూడ కొంతవరకుండును. కాని వీని నిజరూపము స్పష్టముగ దేలలేదు.

‡ ఇది నిమ్మ, దబ్బి వగైరా పులుపుపండ్లరసములలోని సేంద్రియ అష్లుద్రవ్యము. నిమ్మపువ్వు అనబడు ఘనద్రవ్యము ఇట్టి రసములనుండి ప్రత్యేకింపబడిన సిట్రికాష్లుమే.

§ ఇట్లు నిర్ణయింపబడు పరిమితులకును, నేలయందు నీటిలో సహజముగ గరగు స్థితిలోనున్న ద్రవ్యముల పరిమితులకును గొంత వ్యత్యాసముండ

సామాన్యముగ నిట్లు నేలయందు తరచు లోటుపడుచుండు స్ఫురత్పంచామ్లజనిదముయొక్కయు, పొటాష్ యొక్కయు ద్రావణీయపరిమితులనుమాత్రముప్రత్యేకముగ నిర్ణయింతురు.

మాదిరికొరకు రెండు ప్రదేశములందలి మంటి రసాయన సంఘట్టన మీక్రింద తెలుపబడును.

మొత్తముమీద సంఘట్టనము	సత్తువనేల	నీడనేల
సేంద్రియ పదార్థము సంయుజ్యజలము	5.795	3.681
ఇనుక యితర అద్రావణీయశైలితములు	79.040	86.780
ద్రావణీయ ఖనిజద్రవ్యములు	15.165	9.539
	<u>100.000</u>	<u>100.000</u>

ఖనిజ ద్రవ్యముల వివరములు

లోహికామ్లజనిదము	(Fe_2O_3)	4.730	2.250
స్ఫుటామ్లజనిదము	(Al_2O_3)	6.680	4.190
ఖటికామ్లజనిదము లేక సున్నము	(CaO)	1.500	1.520
మగ్నీయామ్లజనిదము	(MgO)	0.920	0.490
పొటాసియామ్లజనిదము లేక పొటాష్	(K_2O)	0.530	0.210
సోడియామ్లజనిదము లేక సోడా	(Na_2O)	0.120	0.180
కర్బనద్వ్యమ్లజనిదము	(CO_2)	0.540	0.660
స్ఫురత్పంచామ్లజనిదము	(P_2O_5)	0.115	0.028
గంధకత్ర్యమ్లజనిదము	(S O_3)	0.030	0.011

కచ్చును. కావున నేలయందలి నీటిలో నేరుగదీసి యందు కరగియింపిని ద్రవ్యముల పరిమితిని నిర్ణయించు విధానముకూడ యిటీవల కనిపెట్టబడి యును.

ప్రత్యేకముగా నిష్ఠయింపబడు ద్రవ్యములు

(a) ఇందలి మొత్తపు నత్రజని	0.566	0.370
(b) ద్రావణీయమగు పొటాష్	0.180	0.080
(c) ,, స్ఫారత్పంచామ్రజనిదము	0.360	0.110

తెలుగు జిల్లాలలో కృష్ణా గోదావరి డెల్టాలలో మాత్రం 310 చోట్లగల మంటిని ప్రభుత్వ వ్యవసాయశాఖ వారు రసాయన వృధక్కరణము గావించి ఈవివరములను కరకుల కుపయోగార్థము ప్రచురించియున్నారు. తక్కిన ప్రదేశములం దిట్టి విరివియైన పరిశోధన జరుగలేదు. కాని చాలకాలము క్రిందట డాక్టర్ లెదర్ (Dr. Leather) అను రసాయనశాస్త్రజ్ఞుడు చెన్నపురి రాజధానిలోని వివిధములగు నేలల బరీక్షించి 1898వ సంవత్సరమున నొక నివేదికను ప్రచురించియున్నాడు. ఆ నివేదికనుండి ఈప్రక్క పట్టిక యందలి వివరములు సంగ్రహింప బడెను.

రేవడినేలలలో సామాన్యముగ పొటాష్ (K_2O) ను ఖటికామ్రజనిదము (CaO) ను తక్కినవానిలోకంటె నక్కువగ నుండును. రేవడినేలలు నల్లగానుండుటచే నందు సేంద్రియ మెక్కువగా నుండునని కొందరు తలంచుచుండిరి. గాని వృధక్కరణము నలన నీ నేలలలో చాలాచోట్ల సేంద్రియ పదార్థము తక్కువగనే యున్నట్లు తెలియుచున్నది. ప్రక్క పట్టికలో సేంద్రియపదార్థము మిశ్రమజలము అని తెలుపబడిన పరిమితిలో, విశేష భాగము మిశ్రమజలమేయై యున్నది.

చైన్యపురి గాజధానిలోని కొన్ని ముఖ్యతరగతుల నేలల రసాయన సంఘటనలు

నేలయందలి ద్రవ్యముల వివరములు	కృష్ణ రేపడి నేలలు		ఎర్రచెక్కూ- నేలలు		పండేలి నేలలు		కంకర నేలలు		కాక్కి నేలలు	
	క	+	క	+	క	+	క	+	క	+
	%		%		%		%		%	
సోడియంపదార్థము, సంయుక్తస్థిలము	3.9	9.4	.24	7.4	.87	11.3	1.30	9.01	11.80	15.90
ఇసుక, ఇతర ద్రావణీయ క్షేత్రములు	62.5	78.5	80.0	90.0	57.0	96.0	అస్థిరము		55.0	60.0
లాటికాన్యుజనిదము (Fe_2O_3)	4.0	11.5	3.5	10.0	5.0	17.0	6.0	48.0	9.0	12.0
స్ఫటాన్యుజనిదము (Al_2O_3)	6.0	14.0	1.5	15.8	6.0	15.0	7.5	14.0	17.0	20.0
మాంగనీస అన్యుజనిదము (MnO_2)	.1	.56	.07	.20	.03	.26	.06	.50	.07	.09
ఇటికాన్యుజనిదము (CaO)	1.0	7.7	—	1.0	—	1.00	—	1.00	—	.30
మగ్నీషియాన్యుజనిదము (MgO)	2.0	2.5	—	0.75	.20	1.80	.30	.70	—	.50
పొటాసియాన్యుజనిదము (K_2O)	.15	1.14	.05	.24	.05	.43	.09	.40	.14	.29
సోడియాన్యుజనిదము (Na_2O)	.01	.37	.2	.19	.06	2.42	.04	.32	.03	.08
సున్నరత్నంఛాన్యుజనిదము (P_2O_5)	—	.19	.09	.11	.08	.40	—	.30	.05	.20
గంభీరత్వంఛాన్యుజనిదము (SO_3)	అత్యల్పము		అత్యల్పము		అత్యల్పము		అత్యల్పము		అత్యల్పము	
కర్బునద్రవ్యంఛాన్యుజనిదము (CO_2)	.14	3.58	.03	.85	.03	.16	.05	.28	.03	.10
సోడియంపదార్థంబందలి స్రవణి (N)	.012	.043	.091	.021	.008	.105	.010	.039	.043	.170

+ కనిష్ఠప్రమాణము + కఠిన్వప్రమాణము

ఎర్రనేలలో ఇసుకయు అద్రావణీయ శైలితములును ఎక్కువ. తక్కినవి సామాన్యముగ తక్కువ. కావున నీ నేలలు అంత సారవంతమైనవి గావు. అయినను అక్కడక్కడ నిట్టి నేలలలోగూడ కొన్ని సారవంతమైనవి గలవు. కర్నూలు జిల్లాలోని ఒక యెర్రనేలయందలి ముఖ్యద్రవ్యముల పరిమితి ఈ క్రింద యుదాహరణముగ జూపబడును.

	నూటికి
నత్రజని (N)	0.052
సున్నము (Ca O)	0.79
మగ్నీషియము (MgO)	0.80
స్ఫరత్పంచామ్లజనిదము (P_2O_5) మొత్తం	0.06
పోటాష్ (K_2O) మొత్తము	0.23

వండలినేలలు యెర్రనేలలకంటెను రేవడినేలలకంటెను సామాన్యముగ సారవంతములు. కాని యిసుక పాలెక్కువ నుండు వండలినేలలు అంతగా సారవంతములుగ నుండకపోవచ్చును. కృష్ణా, గోదావరి డెల్టాలలో 2 కు పైగా నత్రజని గల వండలినేలలు గలవు. గోదావరి డెల్టాలోని ఒక బీద వండలి నేలయందును ఒక సారవంతమగు వండలినేలయందును గల ముఖ్యద్రవ్యముల పట్టిక ఈక్రింద తెలుపబడును.

మచ్చు నెం. 25 రు మచ్చు నెం. 69 రు
ఉప్పల గుత్తము బిక్కవోలు

సున్నము	1 . 130	1 . 020
మగ్నామ్ జనిదము	1 . 680	0 . 920
స్థరత్పంచామ్ జనిదము-		
(మొత్తము)	. 115	. 052
,, (ద్రావణీయము)	. 041	. 003
పొటాష్ (మొత్తము)	. 886	. 479
,, (ద్రావణీయము)	. 047	. 009

చెత్త, లేక కాఫీ నేలలో సేంద్రియ పదార్థ మెక్కువగ నుండును. కావున నవి క్రమముగ సాగుచేయబడుచో సారవంతములుగ నుండును.

కంకర నేలలకును, యెర్రనేలలకును సంఘటనమున అంతగా భేదము లేదు. కొన్ని కంకర నేలలలో లోహికామ్ జనిదము విస్తారముగ నుండును.

నేలల ఫలదతకు ముఖ్యములగు హ్యూమసును, నత్రజనియు, స్థరత్పంచామ్ జనిదమును, పొటాష్ను ఆంధ్రదేశమునందలి ఆయాతరగతుల నేలలందుగల పరిమితులు చదువరులకు సులభముగ దెలియునట్లు ఈక్రింది పట్టికయందు కొన్ని సాంకేతికములచే సూచింపబడును.

నేల	హ్యూమస్	నత్రజని (N)	సజ్జాతజని (P ₂ O ₅)	పూర్వజని (K ₂ O)	పరా
1. ఎర్రనేలలు	×	×	×	×	
2. కృష్ణరేవడి నేలలు	—	—	×	×	
3. డెబ్బా వండలి నేలలు	×	×	×	×	
4. సముద్రతీరపు ఇతర పురాతనపువండలి నేలలు	+	+	X	X	
5. కంకరనేలలు	—	—	—	+	

నేలయం దేయే ద్రవ్య మెంతెంతయున్న నందు సస్యములు బాగుగ బెరుగును అను విషయము సస్యముయొక్క స్వభావమునుబట్టియు, పరిస్థితులనుబట్టియునుండును. చిక్కుడు కుటుంబములోని జాతులు కొన్ని సూక్ష్మజీవుల సహాయమున వాయువునుండి నేరుగ నత్రజనిని సంపాదించ గలుగుటచే నవి నత్రజనిలోటుగనున్న నేలలందు సైతము బెరుగగలవు. అరటి, పొగాకు మొదలగు కొన్ని జాతుల మొక్కలను రసాయనిక వృధకర్మరణమును గావించుచో నందు పొటాష్ హెచ్చుగ గాననగును. కావున వానికి నేలయందు పొటాష్ హెచ్చుగ నుండవలెను. మరియు కొన్ని జాతులు విస్తారముగ వేళ్లనుబోసి కొదినలమునుండియే హెచ్చు ఆహారమును దీసికొనగలుగును. కొన్నిటివేళ్లు తక్కువగను, తక్కువవ్యాప్తముగలిగియుండును.

+ ఈ గుర్తు ఆయా ద్రవ్యములు తగుమాత్రము గలవని సూచించును.

X గుర్తు ఆయా ద్రవ్యములు కొన్నిచోట్ల తగుమాత్రముగా గలవనియు, కొన్నిచోట్ల లోటుగానున్నవనియు సూచించును.

— గుర్తు ఆయా ద్రవ్యములు లోటుగానున్నవని సూచించును.

తక్కువ వేళ్లను పోయువానికి హెచ్చుగ వేళ్లను పోయువాని కంటె నేలయందు సార మెక్కువగ నుండవలెను. ఉష్ణప్రదేశములందు నేలయందలి యాహారద్రవ్యములు శీఘ్రముగ ద్రావణీయస్థితికి వచ్చుచుండుటచే వాని మొత్తపు పరిమితి శీతలప్రదేశములందుకంటె కొంత తక్కువగ నున్నను మంచి పంటల నీయగలవు.

నేల మంచి పంటల నెసగుటకు ఆయా సస్యమాల స్వభావము ననుసరించియు పరిస్థితులనుబట్టియు, యందుండ దగిన యాహారద్రవ్యములపరిమితులందు గొన్ని వ్యత్యాసము లున్నను, మొత్తముమీద సామాన్యసస్యములు పెరిగి ఫలించుటకు నేలయం దధమము నూటికి .030 పాలు సత్రజనియు, .005 పాలు ద్రావణీయమగు స్ఫురత్పంచామ్లజనిదమును, అంతే ద్రావణీయమగు పొటాషును ఉండవలయునని చెప్పు వచ్చును. ఈ పరిమితులను బట్టి చూచుచో చెన్నరాజధాని యందలి నేలలలో చాలభాగమున సత్రజని మిగుల లోటుగా నున్నదని తేలును. స్ఫురత్పంచామ్లజనిదమును తక్కువగనే యున్నది. కాని యితర దేశములందలి నేలలను బట్టి చూచిన యెడల ఉన్నచానిలో మెక్కువభాగము ద్రావణీయముగ నున్నది. పొటాష్ మొత్తపు పరిమితి యందుగాని ద్రావణీయ భాగమునందుగాని యంతగా కొరతయున్నట్లు కానబడదు. తక్కిన యాహార ద్రవ్యము లన్నియు సామాన్యపు నేలలం దెన్నిపంటలకైనను చాలునంతంత యుండును.

నేలయందలి ఖనిజ భాగమున చెట్టుచేమలకు నిరుపయోగముగాని, హానికరముగాని యగు ద్రవ్యములు గొన్ని కొద్దిగొప్ప యుండవచ్చును. హానికర ద్రవ్యము లేగాక, స్పల్పముగనున్నచో నుపయోగకరములు లేక నిర్బాధకములు అగునట్టి ద్రవ్యములైనను, నేలయందు కొంత పరిమితికి మించి యుండుచో బాధకరము లగును.

సామాన్యముగ నేలయందలి నీటిలో గలిసియుండు ద్రవ్యముల మొత్తపు పరిమితి † లక్షకు 100-200 మించదు. ఈపరిమితి నేలయొక్క స్వభావము, వేయబడు యెరువులు, పరీక్షింపబడు కాలము మొదలగు వానిని బట్టి కొద్దిగొప్ప మారుచుండుటయు గలదు. సామాన్యముగ నిసుక నేలలలో కంటే గరువ నేలలలో హెచ్చుగనుండును. ఎరువు వేసిన పిమ్మట నంతకు ముందుకంటే హెచ్చుగ నుండును. కొర్ను (Fallow) నేలలో కంటే సస్యమును పైరుచేసిన నేలలో తక్కువగ నుండును. చొటినేలలం దీపరిమితి లక్షకు 500లకు మించి యుండుట గలదు.

నేలపై బెరుగు సస్యములచే దీని కొనబడుటలోగాని, వేయబడు యెరువుల సద్దిబాటులోగాని, పెట్టబడు నీటి పరిమితిలోగాని, గలుగు సానికభేదములనుబట్టి యందలి నీటి యందు గరగియుండు లవణముల పరిమితి యెచటనైన ననుకచోట

† సామాన్యపు నేలలందలి ద్రావణీయ ఖనిజములందలి మూలద్రవ్యములలో ఖనికము హెచ్చుగనుండును. పొటాసియపు పరిమితి దీని తరువాతిది. నత్రజనియు, స్ఫురమును దానికంటెను తక్కువగ నుండును. సోడి

చుట్టుప్రక్కలందుకంటే తగ్గియుండుచో తక్కువగానున్నచోటి కవి ప్రక్కలనుండి వ్యాపించును. ఇట్లు వ్యాపించు లక్షణము లవణవ్యాపకత్వము లేకఉత్సరణముగ (Diffusion of Salts) అనబడును. ఈవ్యాపకము ప్రక్కలకేగాక పైనుండి క్రిందికిని క్రిందనుండిపైకినికూడా జరుగును. ఈవ్యాపకము నేలయొక్క ఉష్ణత హెచ్చుగ నున్నపుడే హెచ్చుగ నుండును. ఉత్సరణ శక్తిచేజరుగు నీవ్యాపకమునకును జలస్రవణమువలన పైనుండి క్రిందికిని, కేశాకర్షణశక్తిచే క్రిందినుండి పైకిని నీటితోపాటు లవణములు సంచరించుటకును భేదముగలదని గుర్తింపదగును.

యము, మగ్నము, శైలము, హరిదము, గంధకము మొదలగునవి ఇంకను స్వల్పముగనుండును. తక్కినవి అతిస్వల్పముగ నుండును.

రీ చిక్కగనుండు నొక ద్రావణమునకు అంతకంటే పలుచగనుండు మరియొక ద్రావణముతో సంయోగము గలిగినపుడు చిక్కగనున్న దానిలో నుండి పలుచగనున్న దానిలోనికి, అందలి లవణమును లేక లవణములను వ్యాపింపజేయు శక్తికి ఉత్సరణపీడనము (osmotic pressure) అనిపేరు. లవణోత్సరణము జరుగు రెండు ద్రావణముల మధ్య నేదేని (కణకవచమువంటి) మిగుల పలుచని వస్తువుయొక్క పొరగాని అంతకంటే కొంచెము దళిముగనుండినను సచ్చిద్రము (porous)గ నున్న పొరగాని యడ్డుగనున్నను జరుగగలదు. ఈ శక్తిని వాయుపీడన శక్తితో బోల్చి దానిలో నిన్నవ వంతుండుననిగాని, దాని కిన్ని రెట్లుండుననికాని, అందుకు తగిన యంత్రసహాయమున నిర్ణయింపబడును. నేలయందలి ద్రావణములలో నీశక్తి నేలయొక్క స్వభావమునుబట్టియు, పరిస్థితులనుబట్టియు సామాన్యముగ 1 మొదలు 1 వరకుండునని తెలిసికొనబడెను. కొన్నిచోటి నేలలందీక 2 కు మించుటగలదు. మొక్కల వేళ్ళయందలి కణరసములోనికి నేలయందలి ద్రావణమునుండి యాహారద్రవ్యములు చేరుట యీశక్తివలననే. ఇట్లు వేళ్ళలోని కాహారద్రవ్యములను బంపు ఉత్సరణశక్తి 7-20 వాయుపీడన శక్తులకు సమానమని కనిపెట్టబడెను.

పైని తెలుపబడినట్లు నేలయందు లవణవ్యాపకము జరుగునపుడు, అందలి నీటిలో కరగియుండు లవణములలో గొన్ని మరికొన్నిటికంటె హెచ్చుగ వ్యాపించును. ఇందుకు గారణము మంటికి అందు సంచరించు ద్రావణములనుండి కొన్నిద్రవ్యములను ఆకర్షించు శక్తిని కొద్దిగొప్ప గలిగియుండుటయే. ఈశక్తికి గరణ (Absorption) శక్తి అనిపిరు. వాయురూపమునగాని లవణరూపమునగాని యుండు అమ్మోనియా వాని ద్రావణములనుండి మంటిచే కొంచెమించుమించు పూర్తిగ హరింపబడి పట్టియుంచబడును. ఇట్లే పొటాసియ గంధకీత ద్రావణమునుండి పొటాసియముకూడ కొంచెమించుమించు పూర్తిగనే హరింపబడును. ఇట్లు అమ్మోనియాగాని, పొటాసియముగాని హరింపబడుటకు గారణము యీ ద్రవ్యములు నేలయందలి మరికొన్ని లవణములలోని భస్మభాగము నాక్రమించి త్రోసి రాజనుటయే. అమ్మోనియాగంధకీతముగాని, పొటాసియ గంధకీతముగాని ద్రావణరూపమున మంటిగుండ సంచరించునపుడు అందలి అమ్మోనియా లేక పొటాసియపు అయనులు * (ions) నేలయందలి కొన్ని ఖటికపులవణములలోని ఖటికపు అయనుల నాక్రమించును. ఇట్లు త్రోసి వేయబడు ఖటికపు అయనులు అమ్మోనియా లేక పొటాసియ లవణములందలి గంధకీతామ్లపు అయనులతో సంయోగము నొంది ద్రావణమున జేరుచు. ఖటికపు అయనులేగాక మగ్నపు

* అయనులనగా విద్యుత్స్వారితములైన పరమాణువులు లేక అట్టి పరమాణుకూటములు. ఏద్రవ్యముగాని దానిని (నీరు ఉష్ణనుకలె) కరగించుకొను శక్తిగల ద్రవపదార్థమునందు కరగినపుడు అందలి యణువు లిట్టి అయనులుగ

అయనులును, సోడియ అయనులును ఇట్లు త్రోసివేయబడు ధనవిద్యుత్పూరితములగు భస్మిక అయనుల (basic ions)లో ముఖ్యములు. త్రోసివేయబడు ఋణవిద్యుత్పూరితములగు లేక అమ్లపు అయనుల (acid ions)లో పైన పేర్కొనబడిన గంధకీతామ్లపు అయనులేగాక, కర్బనిక, సత్రిక, హరికామ్ల అయనులుకూడ ముఖ్యములు. స్ఫురికామ్లపు అయనులు చాలవరకు మంటిచే హరింపబడి యందు నిలచును.

హెచ్చువర్షము గురిసినపుడుగాని, హెచ్చుగ నీటిని పెట్టినపుడుగాని, పైని తెలుపబడినట్లు మంటిచే నాకర్షింప బడకుండ విడిచివేయబడు ధాతువుల యొక్కయు, అమ్లముల యొక్కయు, కూడికచే నేర్పడు లవణములు, క్రిందికి దిగి పోవు నీటితో నడుగుపారమంటిలోనికి బోవును. ఊటకాల్వ లను దీసినపుడు వానిలోనికూరి వెడలిపోవు నీటిలో నివియే హెచ్చుగ నుండును. అమ్మోనియాగాని, దాని లవణములు

విడిపోవును. ఇట్లు విడిపోవు అయనులలో నొకటి ధన (+) విద్యుత్పూరితము (positively electrified) గను, రెండవది ఋణ (—) విద్యుత్పూరితము (negatively electrified) గను నుండును. ఉప్పు లేక సోడియము (Na-Cl) నీటిలో గరగినపు డేర్పడు అయనులలో సోడియపు (Na) అయను ధనవిద్యుత్పూరితముగను, హరిదపు (Cl) అయను ఋణ విద్యుత్పూరితముగను నగును. అమ్మోనియా గంధకీతము $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$ నీటిలో కరగినపు డెందలి యణువులు ధనవిద్యుత్పూరితమగు (NH_4) అయనుగను, ఋణవిద్యుత్పూరితమగు (SO_4) అయనుగను విడిపోవును. నీరు ఒక ఉదజ (H) అయను యొక్కయు, ఒక ఉదజాష్ట (OH) అయను యొక్కయు కూటముగ నెంచవచ్చును. H అయను ధనవిద్యుత్పూరితము. OH అయను ఋణవిద్యుత్పూరితము.

గాని, పొటాసియం లవణములుగాని, స్ఫురితములుగాని అట్లు పోవు నీటిలో నంతగా కానరావు. చెట్టుచేమల ముఖ్యాహార ద్రవ్యములగు నీ మూడును యిట్లు నీటిలో క్రిందికి ఊట నీటితో దిగి నష్టమయిపోకుండ హరించి పట్టియుంచు శక్తి మంటికి సహజముగ నుండుట దాని ఫలదత తగ్గకుండుట కెంతయో తోడ్పడుచున్నది.

ఆయా నేలలు పై ని తెలుపబడినట్లు కొన్ని యాహార ద్రవ్యములను హరించి పట్టియుంచగల శక్తియందు కొన్ని వ్యత్యాసము లుండును. ఒక తణిఖీలో 47.57 మిల్లిగ్రాముల * అమ్మోనియము (NH) గల ద్రావణమునుండి నాలువిధముల మంటిచే హరింపబడిన అమ్మోనియము యొక్కయు సందుమూలమున నేలనుండి విడుదలకాబడిన తొరధాతువుల యొక్కయు పరిమితులు ఈ క్రింది పట్టిక యందు దేలుపబడును.

ఆయా నేలల లవణ నిగరణశక్తిని దేలుపు పట్టిక

నేల	హరింపబడిన అమ్మోనియ పు పరిమితి మి. గ్రా.	విడుదలయ్యిన పరిమితి			
		ఖటికము మి. గ్రా.	మగ్నము మి. గ్రా.	పొటాసియం మి.గ్రా.	సోడియం మి. గ్రా.
1. మాగాణి (వరి) భూమి	39.2	15.0	3.7	—	25.1
2. తోట ,,	42.9	7.1	2.8	—	37.5
3. రేవడి నేల	40.2	17.9	3.0	—	25.4
4. కాఫీ నేల	17.9	7.1	0.5	—	1.1

* మిల్లిగ్రాములనగా గ్రాము (తులము 11.4 గ్రాములు)లో

మంటిచే పైని తెలుపబడినట్లు పట్టువడు అమ్మోనియపు అయనులుగాని, పొటాసియపు అయనులుగాని మరల నేలయందలి ద్రావణమునందు కొరవడినపుడు ఖటికము, మగ్నము మొదలగు భస్మిక అయనులు తిరుగ నందు ప్రవేశించి లోటుగనున్న వానిని విడుదల చేయును. ఇట్లొండొంటి సానము నాక్రమించుచుండు సీధాతువులకు వినిమయ ధాతువులు (Exchangeable bases) అని పేరు.

ద్రావణములనుండి మంటిచే పైని తెలుపబడినట్లు కొన్ని ద్రవ్యములు హరింపబడుట కేవలము రసాయనిక వ్యాపారము గాదనియు, నేలయందలి బంధక మృత్తిక, హ్యూమసు మొదలగువానికిగల ప్రత్యేక భౌతిక హరణ (absorption) శక్తి + కూడ యిట్టి హరణమునకు గొంత వరకు దోడ్పడు చుండవచ్చుననియు నిటీవల శాస్త్రజ్ఞులు కనుగొనిరి.

ఖటికము మొదలగు తొర ద్రవ్యములు. తగినంతగా లేని నేలలు అష్ట స్వభావముగలిగి యుండును. నేలయందు చెట్టుచేమలు బాగుగ బెరుగుటకు సామాన్యముగ నది యిం చుకతొరస్వభావము గలిగిగాని, తటస్థ గుణముగలదిగ గాని

వేయవ వంతు. మిల్లిగ్రామునకు మి. గ్రా. అను అక్షరములు సాంకేతిక ముగా నుపయోగింప బడుచుండును.

+ ఘనద్రవ్యము, ద్రావణములనుండి యితర ఘనద్రవ్యములను వానితో రసాయన సంయోగము నొందకయే ఆకర్షించి పట్టియుంచు శక్తికి భౌతికహరణశక్తి యని పేరు.

యుండుట యనుకూలము. నేలయమృత్వము నెందకుండజేయు సామర్థ్యముగల తొరధాతువులలో ఖటికము శ్రేష్ఠమైనది. మగ్నముకూడ కొంత యుండదగినదే. పొటాసియము చెట్టు చేమల ముఖ్యాహార ద్రవ్యములలో నొకటియగుటచే నిదియు ననుకూలమైనదే. కాని సామాన్యముగ నిది యమృత్వమును దొలగించుటకు తగినంత యుండదు. సోడియము అమృత్వమును తగ్గించుట కుపచరించినను, దానిపరిమితి మితిమీరినచో నేలయొక్క జిగురు స్వభావమును హెచ్చించి దాని భౌతిక లక్షణములను జెరుచును. సోడియ లవణముల పరిమితి మరింత హెచ్చుగ నుండుచో నది చొటినేలయే యనిపించు యోగము.

నేలయొక్క గాని యితరద్రవ్యములయొక్క గాని యమృతను, తొరతను నిర్ణయించుటకు రసాయన శాస్త్రజ్ఞులు నీటితో నందలి ద్రావణీయ ద్రవ్యములను హరించి యాద్రావణములను బరీక్షింతురు. ఈ ద్రావణమున నీలి లిట్మసు (blue litmus) రంగువేసిన కాగితపుముక్క నొకదానిని ముంచుచో దానిరంగు యెరువురంగుగా మారుచో నా ద్రావణము అమృత్వస్వభావము గలదని యెంచదగును. ద్రావణమున నెరువు లిట్మసు రంగుగల కాగితమును ముంచుచో దానికి నీలివర్ణము వచ్చినయెడల నాద్రావణము తొరస్వభావము గలదనియెంచదగును. రెండువిధముల లిట్మసు కాగితములను ముంచినపుడా రెంటిరంగును మారనిచో నది తటస్థ ద్రావణముగ నెంచదగును. స్వచ్ఛమైన నీరిట్టి తటస్థ ద్రవ్యము.

ద్రావణముల అమ్లత్వ, తోరత్వములు అందలి ఉదజ అయనుల నివిష్ఠత (Hydrogen ion concentration)* లేక హెచ్చుతగ్గులపై నాధారపడియుండును. ఈ హెచ్చుతగ్గులను శాస్త్రజ్ఞులు ఆయా ద్రావణముల అ.తొ. ప్రమాణము (pH-value) గా గణితురు. నీటివలె తటస్థతగము గల ద్రావణముల అ.తొ. ప్రమాణము 7 గా నెంచబడి, అంతకు తక్కువగా గలవి అమ్లస్వభావము గలవిగాను అంత కెక్కువగా గలవి తోరస్వభావము గలవిగాను నెంచబడును.

ఆంధ్రదేశమునందలి ముఖ్యతరగతుల నేలలందలి ఉదజ అయన ప్రమాణపు కనిష్ఠ, గరిష్ఠ సంఖ్యలు క్రింది పట్టికయందు దెలుపబడును.

ఆయా తరగతుల నేలల అ. తొ. ప్రమాణములను దెలుపుపట్టిక.

నేలలు	అ. తొ. ప్రమాణములు	
	కనిష్ఠము	గరిష్ఠము
1. ఎర్రచెక్కు నేలలు	5.0	6.0
2. కృష్ణచేపడి నేలలు	8.5	9.5
3. డెల్టావండ్లి నేలలు	7.0	8.5
4. సముద్రతీర పురాతనపు వండ్లి నేలలు	6.0	7.0
5. కంకరనేలలు	4.0	6.0

నేలయందలి ద్రావణములందు సామాన్యముగా 4 కంటె నీ అ.తొ. ప్రమాణము తక్కువగా నున్నగాని, 9.7 కు

* దీనినే (pH value) అను సాంకేతికముతో వ్యవహరించుచుండును.

హెచ్చుగ నున్నగాని యం దేసస్యమును బెరుగదని చెప్పవచ్చును. మంచి నేలలలో నిది సుమారు 6-8 మధ్యగ నుండును. †

ఆయాబాతుల కనుకూలమగు లేక యవి తాళుకొన గలుగు అమృత్వముగాని, ఔరత్వముగాని వాని ప్రత్యేక స్వభావము ననుసరించియుండును. పరిపైరునకు నేలయొక్క ఉదజని అయిన ప్రమాణము 6 కంటె తక్కువగ నుండుచో నా సస్యము బాగుగ పెరుగదనియు అది సుమారు 8 యై యుండుట యీ సస్యమున కనుకూలమనియు నంతకుపైబడి యంత గా హెచ్చుట ప్రతికూలమనియు కనుగొనబడెను. ఇట్లే ఆయాబాతుల చెట్టుచేమల కనుకూలమగు కనిష్ఠ గరిష్ఠ ప్రమాణములకు పరిమితులు గలవు.

నేలల మంచి చెడ్డలకు దెలిసికొనుటకు నిశ్చితసాధనములగు భౌతికవృద్ధి కరణమునుగాని రసాయనవృద్ధి కరణమునుగాని, వాని ఉదజని అయిన ప్రమాణమునుగాని నిర్ణయించుట సామాన్యకర్షకులకు సాధ్యపడుపనిగాదు. అవి సున్నితములగు నుపకరణములతో గూడిన ప్రయోగశాలలందు తగిన శిక్షణ నొందిన నిపుణులకే సాధ్యమగును.

అయినను తగినంత యుత్పత్తివముగల కర్షకులు ఆయా నేలలందు సహజముగ బెరుగుచుండు చెట్టుచేమలయొక్కయు గడ్డిగాదములయొక్కయు స్వభావమునుబట్టియు, మరికొన్ని

† చెట్టుచేమల వేళ్లచే విడువబడు అష్టద్రవ్యపు అ. ట్నా. ప్రమాణము సామాన్యముగ 5.6 - 6.8 మధ్యగా నుండునని కనుగొనబడెను.

సుగోచరముగు బాహ్య లక్షణములను బట్టియు, నా నేలల మంచిచెడలను గొంతవర కూహించగలరు. రాతి ప్రదేశమై చెట్టుచేమ లంతగా లేక గడ్డియైనను సంతగా పట్టని నేల ఫల వంతముగ నుండదని చెప్పుట కేశాస్త్రీయపరిశోధనయు నవసర ముండదు. చదునుగానుండి చెట్టుచేమలు తమంతట తాము మెండుగ బెరుగుచుండునట్టియు, పచ్చిక దట్టముగ బెరుగు చుండునట్టియు, ప్రదేశము సారవంతమైనదని వెంటనే గ్రహింప వచ్చును. ఏప్రదేశమునందు బెరుగు పశువులును, ఇతరజంతు వులును, సహజముగ దార్ధ్యముగ నుండునో ఏనేలయందు చీమలు, ఏటిగపాములు మొదలగు కంటికిగానబడుజీవరాసులు మెండుగనుండునో, ఎందు వన్యములుగబెరుగు చెట్టుచేమల లో దిరిసెన, కానుగ, వెంపలి, కశింద మొదలగు చిక్కుడు కుటుంబములోని జాతులు విస్తారముగ గాననగునో, ఎచట పచ్చికయందు గరిక, చెంగలి, మొలక మొదలగు మేలైన గడ్డిజాతులు హెచ్చుగ గాననగునో నట్టినేలలు మంచివిగ నెంచబడుచుండును. జీవరాసులు తక్కువగా నుండునట్టియు, జంతువులు కృశించియుండునట్టియు, పెద్దపెద్ద చెట్లంతగాలేక చిరుతుప్పలుమాత్రము లక్కడక్కడ నరుదుగ కాననగున టియు, వరకాలముననైనను గడ్డిగాదము లంతగాపట్టనట్టియు, పట్టినచోట్లనైనను పూతిక, ఉప్పి మొదలగు హీనజాతులు మాత్రమే గాననగునట్టియు నేలలు సారవంతమైనవికావని సులభముగనే యూహింపదగును. తొరములు (చౌడు) పై కుబికి మొక్క మోటిక లేవియు లేక బట్టబయలుగానుండు నేల లూసరత్నేత్రములని వెంటనే దెలియును.

పైన నుదహరింపబడిన సుగోచర బాహ్యలక్షణములను బట్టి నేలలయొక్క స్వభావమును స్థూలదృష్టిచే కొంతవరకు గ్రహింప వీలున్నను ఆయానేలలయొక్క ఫలదతను, అందలి సూక్ష్మభేదములనుగాని, ఫలదతా హీనతకు సరియైన కారణములను నిర్ణయించి ప్రతీకారములనుజేయ గలుగుటకుగాని, 7, 8 వ ప్రకరణములందు వివరింపబడిన భౌతికలక్షణములను యీ ప్రకరణమున వివరింపబడినట్టియు ముందు ప్రకరణమున దెలుపబడునట్టియు రాసాయనిక లక్షణములను పరిశీలించ వలసి యుండును.

నేలల భౌతికలక్షణములను పరిశీలించుటలో మొదటి పని భౌతిక వృథక్కరణము. రసాయనిక లక్షణములను బరిశీలించుటలో మొదటిపని రసాయన వృథక్కరణము. ఉదజని అయను ప్రమాణమును గట్టుటయు నిందు జేరినదియే. నేల యందలి సేంద్రియ పదార్థముయొక్కయు, అందు మార్పులను గలిగించు సూక్ష్మజీవుల యొక్కయు, పరిశీలన మరియొక యంశము. దీనినిగురించి రాబోవు ప్రకరణమున దెలుపబడును. కొన్ని సందర్భములందు పైపరిశీలనము ముఖ్యముగ భౌతిక రాసాయనిక లక్షణ పరిశీలనము పైనేల విషయముననేకాక క్రిందినేలవిషయమునగూడ గావింపవలసి యుండవచ్చును.

భౌతిక రాసాయనిక వృథక్కరణములు రెంటిలో, భౌతిక వృథక్కరణము గావింప జేసికొన వీలులేక పోయినను, తగినంత యనుభవ మున్నయెడల నేల బంకనేలయో,

గరువనేలయో సామాన్యముగ కంటితోను, చేతితోను పరిశీలించి కొంచె మించుమించుగా జెప్పవచ్చును. కాని నేలయందలి యాహారద్రవ్యముల లోపాలోపములను కంటితోను, చేతితోను పరిశీలించి తెలిసికొనవీలుపడదు. అందుకు రసాయన పృథక్కరణమే సాధనము. ఐనను నేలయందు సామాన్యముగ లోటువడు ద్రవ్యములు నత్రజనియు, స్ఫురత్పంచామ్ల జనిదమును మాత్రమేగాని, నత్రజని మాత్రమేగాని యగుటచే, నీరెండు ద్రవ్యములునుగల యెరువులను ప్రత్యేకముగను, కలిపియు, 5-10 సెంటు విస్తీర్ణముగల మళ్ళలోవేసి యందలి పంట, ఆ మళ్ళప్రక్క యెరువునేయని మళ్ళలో నదే విస్తీర్ణమున బండిన పంటకంటె తగినంత హెచ్చుగ నుండుచో నా హెచ్చుదలనుబట్టి యా నేలలో నేద్రవ్యము హెచ్చులోటుగ నున్నదో యూహింపవచ్చును. ఏదేని యొక్కద్రవ్యమే చేర్చబడిన మళ్ళపంట ఏయెరువును వేయని మళ్ళ పంటకంటె తగినంత హెచ్చుగ నుండుచో నా ద్రవ్యము మాత్రమే లోటుగ నున్నదని గ్రహింపవచ్చును. రెండు ద్రవ్యములును జేర్చబడిన మళ్ళలో నింత కంటెను హెచ్చుపంటపండినచో నా రెండును లోటుగ నుండెనని యెంచదగును. రెండును వేసినచు పంట హెచ్చునిచో నొకవేళ పొటాష్ లోటుగ నుండునేమో యను విషయమును ఆ ద్రవ్యముగూడ మరుచటి సంవత్సరము తణిభియో జేర్చి నిర్ధారణ చేయవచ్చును. దానిని జేర్చుట వలనను ప్రయోజనము కనబడకపోయినచో నిక శాస్త్రీయమగు

రసాయన పృథక్కరణము గావించి మరి యేయితర ద్రవ్యము లేక ద్రవ్యములు లోటుగ నున్నవో, లేక హానికరద్రవ్యము లేవైన గలవో మొదలగు విషయములను నిర్ధారణ చేయవలసి యుండును.

పైని సూచింపబడిన విధమున కర్పకుడు తనంతట తాను చేసికొన వీలగు తణిఖీలలో సామాన్యముగ నత్రజని అమ్మోనియా గంధకీతరూపమున నైనను, వేరు సెనగపిండి మొదలగు పిణ్యాకములరూపమున నైనను జేర్పవచ్చును. స్ఫురత్పంచామ్ర జనిదమును అధిస్థరిత (Super phosphate) రూపమున జేర్పవచ్చును. పొటాష్ను పొటాసియగంధకీతరూపమున జేర్పవచ్చును. చేర్పబడు పై యెరువుల పరిమితులను, అందలి నత్రజని, స్ఫురత్పంచామ్రజనిదము, పొటాష్ల పరిమితులను బట్టియు, తణిఖీకి సాగుచేయబడు సస్యమునకు వలయు నీ ద్రవ్యముల పరిమితులను బట్టియు నిర్ణయింపవలసి యుండును.

ఇట్టి తణిఖీలను జేయునపుడు ఏదేని యొక మడిలో నెరువునుగాని, యెరువులనుగాని వేసి యా మడిలో గత సంవత్సరముగాని, అదేసంవత్సరమున సమవిస్తీర్ణముగల ప్రక్క మల్లలోకాని పండిన పంటకంటె హెచ్చుగ నుండిన మాత్రమున నా ద్రవ్యము లేక ఆ ద్రవ్యములు లోటుగ నున్నవని యెంచుట ప్రమాదకరము. ఏలయన — గతసంవత్సరపు కాలమాన పరిస్థితులకును, తణిఖీసంవత్సరపు కాలమానపరిస్థితులకును స్వతస్సిద్ధమగు వ్యత్యాసముండవచ్చును.

ప్రక్క మడియొక్కయు ఎరువువేయబడిన మడియొక్కయు
 ఫలదతయందుగాని, వాని యెత్తుపల్లములు, వాటము మొద
 లగు నితర పరిస్థితులందుగాని సహజవ్యత్యాసము లదివరకే
 యుండియుండవచ్చును. కావున తణిఖినిమి త్ర మెంచబడుమళ్ళు
 సాధ్యమైనంతవరకు అన్ని విషయములందును సమానముగ
 నుండునట్లు జూడవలెను. ఒకే యెరువుమాత్రము తణిఖి
 చేయబడుచో, ఎరువువేయమడియు, ఎరువు వేయనిమడియు
 ఒకదాని ప్రక్క నొక్కటి యుండుట మంచిది. కాని
 యిట్లాకే జంటమళ్ళలో నట్టితణిఖిని చేయుటకంటె అధమము
 గి-రి జంటలలో చేసి, వానిలో నెరువువేసిన వాని సగటు
 పంటను, ఎరువువేయనివాని సగటు పంటతో బోల్చినయెడల
 మడికిని మడికినిగల సహజవ్యత్యాసమువలన గలుగు పంట
 హెచ్చుతగ్గులు, సగటుల వ్యత్యాసముయొక్క ఋజుత్వము
 నంతగా బాధింపవు. మరియు నిట్టి తణిఖిలను జేయుట కేర్ప
 డిన మళ్ళు 6 జంటలు అనగా 12 పర్వాటుగావింపబడి వానికి
 వరుసగా 1 మొదలు 12 వరకు నెంబర్లు వేసినచో ఎరువును
 1, 3, 5, 7, 9, 11 మళ్ళలో వేసి 2, 4, 6, 8, 10, 12 మళ్ళలో
 యెరువు వేయకుండుటకంటె, ప్రతి జంటలోను యెరువు
 వేసినమడి యొకసారి కుడివైపునను, ఒకసారి యెడమ
 వైపునను నుండునట్లు 1, 4, 5, 8, 9, 12 మళ్ళలో యెరువువేసి
 తక్కినవానిలో నెరువు వేయకుండుచో మళ్ళయందలి
 సహజవ్యత్యాసపు ఋజుత్వము నింకను తక్కువగ బాధిం
 చును. మరియు నిట్టి తణిఖిలకొరకు పర్వాటు చేయబడు
 మళ్ళ పొడవు వెడల్పుకంటె 4, 5 రెట్లుండుట మంచిది.

రెండు మూడు విధముల యెరువులను తణిఖీ చేయదలచుచో, తణిఖీచేయు యెరువుల సంఖ్యకు ఎరువు వేయకుండుట కొకటి జేర్చి యా మొత్తమునకు 6-8 రెట్ల సంఖ్యగల మళ్ళ నేర్పాటు చేయవలెను. అనగా రెండెరువులు తణిఖీ చేయుటకు 18-24 మళ్ళను, మూడు యెరువులను తణిఖీ చేయుటకు 24-32 మళ్ళను ఉండవలెను. ఇట్లు హెచ్చుసంఖ్యగల యెరువులను తణిఖీ చేయునపుడు మళ్ళను పై విధముగ నొకదాని ప్రక్క నొకటి యుండు సారువలుగ గాక చతురంగపు పీటపై గళ్ళవలె కొద్దిగొప్ప చతురముగ నేర్పాటుచేసి, ఆయా యెరువులను వేయు మళ్ళను, వేయని మళ్ళను జంటమళ్ళలోవలె నేదో యొకపద్ధతినిగాక, మొత్తముమీదప్రతి యెరువును వేయు మళ్ళసంఖ్యగాని, యెరువు వేయని మళ్ళసంఖ్యగాని సమముగ నుండునట్లు చూచి, అనియమము (random) గ నెంచుట మంచిది.

ఒకే యెరువును తణిఖీచేసినను పెక్కువిధముల యెరువులను తణిఖీచేసినను, సారువలు (Strips) వేర్పాటు చేసినను, చతురంగపు గళ్ళవంటి మళ్ళ నేర్పాటుచేసినను, ప్రతి యెరువును వేసిన మళ్ళయొక్కయు, యెరువువేయని మళ్ళయొక్కయు పంట సగటులకును అందలి ప్రతి మడిలోను పండిన పంటకును గల వ్యత్యాసములు ఎంత తక్కువగనున్న నా తణిఖీయొక్క ఋజుత్వ మంత హెచ్చుగ నున్నదని భావింపదగును. *

* ఇట్టి తణిఖీలకొరకు మళ్ళ నేర్పాటుచేయుటకును, వానినుండి

పైని తెలుపబడినట్లు సాగువలుగగాని చతురంగపు గల్లవలెగాని యేర్పాటుచేయు మల్లనన్నిటిని యొకేచోట నేర్పాటుచేయుటకు బదులు, పొలమునందంతటను కొన్ని కూటములుగ నేర్పాటుచేసినను చేయవచ్చును. కాని యొక్కొక కూటమున తణిఖిచేయబడు యెరువు లేక యెరువులువేయబడు మల్లును యెరువువేయని మడియు ప్రతి కూటమునను నొక్కొకటి యుండవలెను.

తగినంత యవసరము గలిగి తమ నేలలను భౌతిక వృధ క్క రణమునుగాని, రసాయన వృధ క్క రణమును గాని గావింపదలచువారు బాపట్ల ప్రభుత్వపు వ్యవసాయాన్వేషణశాల యందలి కర్షక రసాయన శాస్త్రజ్ఞునికి (Agricultural chemist) మంటి మచ్చులను బంపుచో నవియచట వృధ క్క రణము చేయబడి వ్యవసాయము వారి సలహాతో నహా తెలుపబడును.

మంటి మచ్చును దీయుటకు పరీక్షింపదలచిన నేల యందు సమానదూరమున ఎ 1 కి 5, 6 చోట్ల ప్రతిచోటను పైననుండు గడ్డిగాదములను గోకివేసి సుమారు 12 అంగుళముల చతురమును 9 అంగుళముల లోతునుగల మంటి దిమ్మలను చుట్టును నరకి తీయవలెను. ఈ దిమ్మల నన్నిటిని నలుగగొట్టి యొండబెట్టి యామంటిని బాగుగ గలిపి అందు

వచ్చు పంట సగటులందుండు వ్యత్యాసముల బుజుత్వమును పరీక్షించుట కును గణితశాస్త్రజ్ఞులు కొన్ని ప్రత్యేకవిధానములను గనిపెట్టెరి. వీనిని గురించిన వివరములు, 1 వ యనుబంధమున జేక్కొనబడిన 28, 29 గ్రంథములందు గాననగును.

నుమారు 5 పౌను లొకచిన్ని గుడ్డసంచిలోబోసి లోపల నా మచ్చును పంపువారి పేరును, విలాసమును, ఆ మన్ను ఎచటనుండి తీసినదో మొదలగు వివరములు వ్రాసినచీటి యొకటివేసి మూతి గట్టిగాకట్టి పైని యొకచిన్న గోనెసంచి తొడిగి కుట్టి గవర్నమెంటు / వ్యవసాయక రసాయన శాస్త్ర జ్ఞానికి పంపవలెను. భౌతిక వృద్ధక్రణమునకు మచ్చు ఒక్కంటికి రు. 5 ను, సంపూర్ణరసాయన వృద్ధక్రణమునకు రు. 25 లును చెల్లింపవలసి యుండును ఏదేనియొక ప్రత్యేక ద్రవ్యపు పరిమితిని నిర్ణయించుటకు ఒక్కొక్క ద్రవ్యమునకు రు. 5 ల చొప్పున చెల్లింపవలసి యుండును. చొటినేల లందలి హానికర ద్రవ్యముల నిర్ణయమునకు ప్రత్యేకముగ రు. 10 లు చెల్లింపవలయును. సామాన్యపు కర్షకులు తమ జిల్లా వ్యవసాయాధికారి (District Agricultural officer) గారి శిఫారసు గావింపజేసికొనుచో పైరుసుములలో నైదవ వంతు మాత్రమే తీసికొందురు.

1 బంగీని బాపట్ల రైలుస్టేషనుకును, ప్యాసును పై విలాసమునకు లాల్బోర్డు పోస్టునకును పంపవలెను.

పదియవ ప్రకరణము

నేలయందలి సేంద్రియపదార్థము, జీవజోటి

నేలయందలి సేంద్రియపదార్థపు పరిమితి వెనుకటి ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు సామాన్యముగ నూటికి 5 వంతు లకు మించక పోయినను అది నేలను చెట్టుచేమలు పెరుగుట కర్హముగ జేయుటయందు బ్రత్యేక ప్రాముఖ్యతను వహించు చున్నది. చెట్టుచేమల ముఖ్యాహారద్రవ్యములలో నొకటి యగు నత్రజని నేలయందలి సేంద్రియపదార్థమునుండి కొన్ని మార్పులవలన బుట్టి అమ్మోనియా రూపమున నత్రిత * రూపమునను లభించుచున్నదనికూడ వెనుకటి ప్రకరణమున దెలుపబడెను. నేలయొక్క భౌతికలక్షణము లనుకూలముగ నుండుటకు వలయు హ్యూమసు (humus) అందలి సేంద్రియ పదార్థమునుండియే జనింపవలసియున్నది. నేలయందలి సేంద్రియపదార్థమునుండి హ్యూమసుగాని, నత్రితములుగానిజనించు టకు దోడ్పడునట్టియు, నేలయం దసంఖ్యాకములుగ నుండు నట్టియు కొన్నిజాతుల సూక్ష్మజీవుల † జీవితమునకువలయు ద్రవ్యములు ముఖ్యముగ కర్పనోదజనితములుకూడ అందలి సేంద్రియ పదార్థమునుండియే లభించుచున్నవి.

* సామాన్యజాతుల చెట్టు చేమలన్నియు నేలయందిట్లేర్పడు నత్రిత ములనే తీసికొని పెరుగుచుండును. కాని మరి మొదలగు గొన్ని జాతులు తమకు వలయు నత్రజనిని అమ్మోనియా రూపమునకూడ తీసికొన గలుగును.

† సూక్ష్మజీవులనగా అంగవిభాగ మంతగాలేక సామాన్యముగ సుత్ర కంటికి గానరానంత చిన్నవిగనుండుప్రాణులు. ఇందు గొన్ని యుద్భిజ్జకొటి లోనివిగ బరిగణింపబడుచున్నవి. కొన్ని జంతు కోటిలోనివిగ నెంచబడుచు

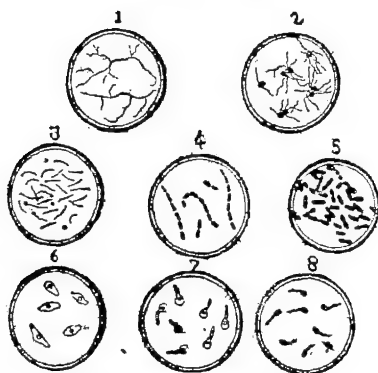
నేలకు సేంద్రియపదార్థము చాలవర కందు బెరుగు చెట్టుచేమలనుండి రాలు ఆకులు మొదలగువాని రూపమునను, కోసివేయబడు సస్యముల కోతగాలురూపమునను, వేయబడు యెరువులరూపమునను జేరుచుండును.

ఇట్లు చేరు సేంద్రియపదార్థమున హెచ్చుభాగము కర్బనాదజనితములును, వీనివలెనే కర్బనము, ఉదజని ఆమ్లజని యీమూటి సంయోగముచే నేర్పడిన సెల్యులోసును నై యుండును. వీనికి శైధిల్యము గలిగించు నూత్న జీవులలో ముఖ్యములు కొన్ని శీలీంధ్రములు * (fungi) ను కిరణతంత్రు

న్నవి. ఇందొక్కొక్కతరగతిలో ననేక యుపతరగతులును, జాతులును, గలవు. వీనిని గురించి ముందు సందర్భానుసారముగ దెలుపబడును.

* శీలీంధ్రము అనుపదము నాల్గవ ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు ఫలత హరితము (Chlorophyll)

47 వ పటము



నేలయందలి నూత్నజీవులు.

1. శీలీంధ్రములు వానిసిద్ధబీజములు 2. కిర అనబడునవి నేలయందు బెరుగుణతంత్రకములు 3, 4, 5 నూత్నదండికలు. కొన్ని జాతుల సిద్ధబీజము లుండు 6. క్లాప్రిడియము. 7, 8 అద్యజీవులు. దృశ్యంగములే. వీనికి సంబంధం

అను రంగులేని ఉద్భిజ్జముల కన్ని టికిని వర్తించుసామాన్యనామము. కాని యిది సాధారణముగ కొద్ది గొప్ప నిడివియగు తంతు రూపమున బెరుగు బూజు జాతులకు మాత్రమే యుపయోగింపబడుచున్నది. 47వ పటమున 1 చూడుడు. శీలీంధ్రముల జీవితాంతమున వాని యందు సిద్ధబీజములు(Spores) అనబడు ప్రవర్ధన సాధనములగు రేణువులుత్పత్తి యగును. కుక్కగొడుగులు (Mushrooms)

కములు ♦ (actinomycetes)నునై యున్నది. కొన్ని జాతుల సూక్ష్మ దండికలు ర్వి (bacteria) కూడ యిందు పాల్గొను

చినశీలీంధ్రము పైకగపడకుండ నేలయందేనూ క్షుమగు తంతురూపమున సుమారు 6 అంగుళముల లోతువరకుగల మంటిలో చెరుగుచుండును. శీలీంధ్రములందు పత్రహరితము లేకపోవుటచే నవి సామాన్య ఉద్భిజ్జజాతుల యాకులవలె వాయువునుండి సూర్యరశ్మి సహాయమున కర్పన సమీకరణము గావించు కొనజాలవు. అందుచే వానిలో కొన్ని తమకువలయు నాహారద్రవ్యములను నేలయందలి నిక్షేప సేంద్రియ పదార్థములను శిథిలముచేసి వానినుండియే తీసి కొనును. ఇట్లు నేలయందలి నిక్షేప సేంద్రియ పదార్థముపై జీవించు జాతులు గాక సజీవములగు చెట్టు చేమల వివిధాంగములందు బ్రవేశించి వానియందలి సారమును దీసికొను శీలీంధ్రజాతులకూడ ననేకములుగలవు. ఇట్టి శీలీంధ్రములచే బీడింపబడు చెట్టుచేమలకు (Fungoid disease) పట్టిన దందుము. ఇట్టి తెగుళ్లను గురించి రెండవ సంపుటమున విపులముగ దెలుపబడును.

♦ కిరణతంతుకములు అనునవి సూక్ష్మదర్శనిచే బరీక్షింపబడినపుడు ఒక కేంద్ర శరీరభాగముగను దానినుండి కిరణములవలె వ్యాపించు పెక్కు సూక్ష్మతంతువులుగను గనబడు పసరు వర్ణములేని యొక యుపతరగతి యుద్భిజ్జములు. ఇవి శీలీంధ్రములకును క్రిందవర్ణింపబడు సూక్ష్మదండికలకును మధ్యమ స్వభావముగలవి. 47వ పటమున 2. చూడుడు.

ర్వి సూక్ష్మదండికలుగూడ 4 వ ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు పసరు రంగు లేక సూక్ష్మ దర్శనిచే బరీక్షింపబడినపుడు చిన్న చిన్న పుడకలు, గుట్టికలు, మరచుట్లు మొదలగు వివిధాకారములుగ గాన్పించు మిగుల సూక్ష్మములగు ఏకకణ జీవులు కాని యీ పదము పొడవునందును, ఆకారమునందును వివిధ భేదములుగల యిట్టి జాతుల కన్నింటికినిగూడ తరుచు ఉపయోగింపబడుచుండును. ఇవి యొక్కొకటి రెండేసి ఖండములుగనయి వృద్ధి నొందుటచే పీనికి సూక్ష్మ ఖండజములు అనికూడ పేరు. క్షయ, ధనుర్వాయువు, కుష్ఠము మొదలగు మానవరోగములను, దొమ్మ, కింక మొద

చుండునని కనిపెట్టబడెను. కాని యీ మూడు తరగతుల సూక్ష్మజీవులును గలిగించు మార్పుల వివరము లంతగా దెలియవు. ఈ మార్పుల ఫలితముగ సేంద్రియపదార్థమునుండి కర్బనద్రవ్యముజనిదము హెచ్చుగ జనించి వాయువులోనికిబోవు చుండుననియు, అందలి కర్బనొదజనితములనుండియు, సెల్యులోనునుండియు “హ్యూమను” ఉత్పత్తియగుననియు మాత్రము తెలియును. ఈ హ్యూమను నియతసంఘటనముగల యొక ప్రత్యేక ద్రవ్యముగాక మొత్తముమీద నొకవిధమగుగోధుమ వర్ణముగాని, నలుపుతోగూడిన గోధుమవర్ణముగాని గలిగి యుండు పెక్కు ద్రవ్యముల సంఘాతమని యెంచబడుచున్నది. కర్బనొదజనితము లిట్లు చీకునపుడు కొన్ని అల్లద్రవ్యములు జనించి యవి నేలయందలి ధాతువులతో సంయోగము నొందుటవలన ఖటిక కర్బనితము మొదలగు లవణములుకూడ ఉత్పత్తియగును.

హ్యూమనుయొక్క సంఘటనమునుగురించిగాని అది యేర్పడు విధమునుగురించిగాని, దాని తత్వమునుగురించిగాని వివరము లంతగా దెలియకపోయినను, నేలను ఫలవంతముగ జేయుటలో దీని ప్రాముఖ్యత మాత్రము బాగుగ గుర్తింపబడుచున్నది.

వెనుకటి ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు నేలకు ద్రావణములనుండి అమ్మోనియపు అయనులను, పొటాసియపుఅయలగు పశురోగములను గలిగించు సూక్ష్మజీవులుకూడ సూక్ష్మదండికలే. 47 వ పటమున 3, 4, 5 చూడుడు. ఇవి పై నేలలోనేగాని క్రింది నేలలో సంతగా నుండవు.

నులను, స్ఫూరికామవు అయనులను హరించు స్వభావముచాల వర కందలి మంటిలోని బంధకమృత్తికవలననేకాక హ్యూమ నువలనకూడ గలుచున్నది. హ్యూమను తడిసినపుడు పొంగు టచే నాద్రవ్యము తగినంతగా నున్న నేల వ్యాకోచమునొంది గుల్లబారుచు. అందువలన చుక్కి మొదలగు బచులు నుభవ గును. మరియు హ్యూమను నేలయొక్క జలగ్రహణశక్తిని వృద్ధిచేయును. ఈద్రవ్యము తగినంత (అనగా నూటికి 15-20 వంతులు) సేంద్రియ పదార్థముగల నేలలో నుండునంత, ఉండుచో స్వతస్సిద్ధముగ జలగ్రహణశక్తి చాల తక్కువగల ఇసుక నేలలకును ఈశక్తి హెచ్చుగ గల బంకనేలలకును నీ విషయమున గల భేదము కొంచెమించుమించు అంతరించునని కనుగొనబడెను. హ్యూమను మరికొన్ని మార్పులు జరుగు టచే కొంతకాలమునకు తగ్గిపోవు, లేక నశించు స్వభావము గలదైనను, ఆ మార్పులు నెచ్చుదిగ జరుగుటచే నిది కొంత తాత్కాలిక సిరత్వము గలిగి నేలను చెట్టు చేమల కనుకూల మగుస్థితిలో నుంచుటకు చాల తోడ్పడుచుండును. నేల యందలి హ్యూమను శీతలప్రదేశములందుకంటె ఉష్ణప్రదేశములందు శీఘ్రముగ తగ్గిపోవును.

నేలయందలి సేంద్రియపదార్థములోని కర్బనొద జని తములును, సెల్యులోసును పైవిధముగ శిథిలములగుచుండ అందలి మాంసకృత్తులుకూడ కొన్నిసూక్ష్మజీవుల చైతన్యము వలన అమృజనీకరణము గావింపబడును. అనగా నందలి కర్బ నము అమృజనీతో సంయోగము నొందుటవలన కర్బనద్రవ్యము

జనిదము (CO_2)ను అమ్మోనియా (NH_3) యును నేర్పడును. కొంతవరకు ఉదజనియు, గంధకమునుగూడ అమ్లజనితో సంయోగము నొందును. ఈ యమ్లజనీకరణమునకు వలయు నమ్లజనిని సూక్ష్మజీవులు సామాన్యముగ నేలయందలి వాయువునుండియే తీసికొనును. కర్బనపు అమ్లజనీకరణము వలననే ఈ సూక్ష్మజీవులకు వలయుశక్తి (energy) లభించుచున్నది. ఇట్లు మాంసకృత్తులను అమ్లజనీకరణము గావించి అమ్మోనియాను బుట్టించు సూక్ష్మజీవులలో ముఖ్యములు కొన్ని జాతుల సూక్ష్మదండికలును కొన్ని జాతుల శిలీంధ్రములును నైయున్నవి.

పైని తెలుపబడినట్లేర్పడు అమ్మోనియా నేలయందలి కర్బనికామ్లముతో సంయోగమునొంది అమ్మోనియా కర్బనితము ($(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$) గా మారును. నైట్రోమొనాస్ (nitromonas) అనబడు నొకజాతి సూక్ష్మదండిక ఇందలి సత్రజని నమ్లజనీకరణము గావించి సత్రాయితములు * (nitrites) గా మార్చును. వీనిని నైట్రోబాక్టరు (nitro-bacter) అనబడు

* అమ్మోనియానుండి సత్రజనియొక్క అమ్లజనీకరణమువలన సత్రితత్త్వజనిదము (Nitrogen trioxide N_2O_3) ను, దీనితో నీటి సంయోగమువలన సత్రాస్లము (HNO_3) ను ఏర్పడును. ఇందలి ఉదజని పరమాణువు స్థానమును ఖటికము మొదలగు ధాతుపరమాణువులు ఆక్రమించుటచే ఖటిక సత్రాయితము (KNO_3) వంటి లవణములు జనించును.

మరియొక సూక్ష్మదండిక సత్రితములు N (nitrates) గ
 మార్చును. పై మూడుమార్పులలోను అమ్మోనియా కర
 ణము కంటె సత్రాయితకరణమును, సత్రాయితకరణము
 కంటె సత్రితకరణమును హెచ్చుచురుకుగ జరుగుచుండుటచే
 నేలయందు బుట్టు అమ్మోనియా యెప్పటికప్పుడు సత్రాయ
 తముగను, ఆ సత్రాయితము ఎప్పటికప్పుడు సత్రితములుగను
 పరిణామమొందును. అందువలన నేలయం దెప్పుడైనను సత్రిత
 ములే హెచ్చుగనుండి సత్రాయితములుగాని, అమ్మోనియా
 గాని మిగుల స్వల్పముగ మాత్రమే యుండును. †

పై మూడుమార్పులను గలిగించు సూక్ష్మజీవులు
 ముఖ్యముగ సత్రితోత్పాదనమును జేయునవి వృద్ధినొంది
 చురుకుగ పనిచేయుటకు నేలయందు తగినంత వేడిమియు,
 తేమయు నావశ్యకములు. కావున నీరెండును సంయోగించు
 కాలమగుటచే తొలకరించిన పిమ్మట (సామాన్యముగ
 జూన్ నెలలో) నేలయందలి సత్రితముల పరిమితి హెచ్చ
 నారంభించును. ఆగస్టు నెలలో వీని పరిమాణము గరిష్ఠస్థితికి
 వచ్చి పిమ్మట మరల తగ్గనారంభించును. శీతకాలమున చలి

N సత్రాయితములు మరికొంత యష్టజనీకరణము గావింపబడుటచే ఖటిక
 సత్రితము (KNO_3) వంటి లవణములు జనించును.

† నేలయందు సామాన్యముగ అమ్మోనియా లక్షకు సుమారు
 .1 వంతు మాత్రమే యుండును. సత్రజని యెరువులు - ముఖ్యముగ పశువుల
 యెరువు - హెచ్చుగ వేసిన నేలలలోను, స్వతస్సిగ్ధముగనే నేండ్రియ పదా
 ర్థము హెచ్చుగల నేలలలోను, లక్షకు 1 వంతువర కుండవచ్చును.

వలనను, వేసవిలో నేలయందు తగినంత తేమ లేకపోవుట వలనను నీ సూక్ష్మజీవులు చురుకుగ బనిచేయలేవు. కావున నాకాలమునందు సత్త్రితముల పరిమితి తగ్గియుండును.

ఒకానొక తణిఖిలో నేలయం దాయానెలలం దుండిన మొత్తపు సత్తజనియొక్కయు సత్త్రితరూపముననున్న సత్తజనియొక్కయు పరిమితు లీక్రింది పట్టికయందు దెలుపబడెను.

ఆయా నెలలలో నేలయందుండిన మొత్తపు సత్తజని యొక్కయు సత్త్రితముల యొక్కయు పరిమితులు.

నెల	నెల మొత్తపు వష్టపాతము అంగుళములు	సగటు అధిక తమోష్ణత శం. లు.	మొత్తపు సత్తజని	సత్త్రిత రూపమున నున్న సత్తజని
			లక్షకు వంతులు	లక్షకు వంతులు
జనవరి	—	26.6	98.24	0.247
ఫిబ్రవరి	—	31.7	94.28	0.323
మార్చి	0.28	32.2	98.57	0.269
ఏప్రిల్	—	38.4	97.77	0.381
మే	—	36.5	86.43	0.360
జూన్	1.27	33.0	63.71	0.661
జూలై	2.84	26.5	82.20	0.685
ఆగష్టు	1.95	25.6	82.87	1.585
సెప్టెంబరు	5.28	27.0	88.00	0.481
అక్టోబరు	4.48	30.1	107.48	0.411
నవంబరు	3.46	25.9	97.40	0.308
డిసెంబరు	0.05	25.5	133.35	0.239

సత్రాయితము లింతకంటెను తక్కువగగాని, శూన్యముగనేగాని యుండును. సత్త్రితముల పరిమితిలో ఆయా నెలలందును, పరిస్థితులందును చాల వ్యత్యాసము

నేలయందలి మొత్తపు నత్రజనిలో మిగుల స్వల్ప భాగము నూటికి .2 మొదలు 2పాళ్ళు మాత్రమే నత్రితము లుగ నుండునని పై యంకెలు తెలుపును. తక్కి నభాగమున అమ్మోనియాను నత్రాయితములును కలసి నూటికి .01 వంతుకు మించవు. తక్కి నదంతయు, సంతగా శిధిలముకానట్టి గాని, శిధిలమగుచున్నట్టిగాని మాంసకృత్తులుగను, అవి శిధిల మగుటవలన బుట్టు ఏమి నామ్లములుగను నుండును. †

కర్బనోద జనితములను, సెల్యులోసును శిధిలము చేయు నూక్ష్మజీవుల వలెనే మాంసకృత్తులను శిధిలము చేయునవియు నందలి కర్బనమునకాశించియే వానిని శిధిలము చేసి పై మార్పులను గలిగించుచున్నవి.

సము లుండును. సామాన్యపు సేవ్యపు భూములలో నివిలక్షకు .2-2 వంతుల వరకు నుండవచ్చును. బలమైన తోటభూములలో నివి లక్షకు 6 వంతుల వరకుండుటగలదు. హెచ్చువర్షము గురిసినపుడు నేలపైనుండి పొరలిపోవు నీటిలో కరగికాని, క్రిందికి దిగిపోవు నీటిలో కరగిగాని నష్టమైపోయినపుడు వీని పరిమితి తగ్గును. నేల యివక చేసినపుడు ముందు తెలుపబడురీతిని నేల యందలి నత్రితములు కొన్ని నూక్ష్మజీవులచే నాశనము గావింపబడుటవలన గూడ వీని పరిమితి తగ్గిపోవచ్చును.

† ఏమినములు (amines) అనునవి అమ్మోనియానునందలి ఉదజని (H) పరమాణువు ధాతువులచేగాని, తత్సమములగు నితర అయనులచేగాని యాక్రమింపబడుటవలన నేర్పడు ద్రవ్యములు. ఏమి నామ్లములు (amino acids) అనగా అమ్లములందలి యుదజని నిట్టి యేమినములచే గొంతవర కాక్రమింపబడుటచే నేర్పడు ద్రవ్యములు.

నేలయందు విడి(free)అమ్మోనియా యందు నెడల నా ఘాటు సూక్ష్మజీవులకు గిట్టదు. కావున నది వెంటనే కర్బ నితముగ మారనిచో వీని వృద్ధికి భంగముకలుగును. నేలయందితర కర్బనితముల ముఖ్యముగ ఖటికకర్బనితముయొక్కయు, మగ్నకర్బనితము యొక్కయు పరిమితి తగినంత యున్నపుడే నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థమునుండి వుట్టు అమ్మోనియా యెప్పటికప్పుడు కర్బనితముగ మారుటకు వీలగును. కర్బ నితములు తగినంతగా లేని నేలయందు నత్యంత త్వదనము గాని నత్రితోత్పదముగాని చురుకుగ జరుగదు. మరియు నీ సూక్ష్మజీవులకు 45° శ.ల కంటె హెచ్చు ఉష్ణత పనికిరాదు. పూతినాశక పదార్థములు (anti-septics) గూడ వీనిని నాశనము చేయును. నేలయందు తేమ చాల తక్కువయినను నివి యందు జీవింపగలవు. కాని యపు డవి చురుకుగ బనిజేయలేవు. నేలయందలియంతరవకాశమంతయు జలపూరితమై వాయు సంచారము లేనిచో నీసూక్ష్మజీవులుచచ్చును. మొత్తముమీద నత్రాయితకరణము గావించు సూక్ష్మదండి కలకంటె నత్రితకరణము గావించు సూక్ష్మదండికలు హెచ్చు నాజూకై నవిగ గన్పించును. కాని యనుకూల పరిస్థితులం దివియే చురుకుగ బనిచేయును.

నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థము చీకనపుడు ముఖ్యముగ పశువుల యేరువు మొదలగు స్థూలమగు యేరువులు వేసివచ్చోట్ల - అందలి నత్రజనియంతయు పైని తెలుపబడినట్లు నత్రితములుగ మారక కొంత వాయురూపమున పైకి బోవు

చుండునని కనిపెట్టబడెను. ఇందుకు గారణము సరిగా తెలియదు. కాని నేలయందు వాయుసంచారము తగినంత లేనపుడు అమ్మోనియా నుండి సత్త్రాయితములును, సత్రితములును నేర్పడుటకుబడులు, కొన్ని యితర విధములగు మార్పులు గలిగి యందుమూలమున సత్రజని వాయురూపమున వెలువడునని యూహింపబడుచున్నది. ఇట్టి నష్టము నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థమునుండికంటె యెరువుకుప్పలనుండి హెచ్చుగనుండును.

ఇట్లు నేలయందు వాయుసంచార మనుకూలముగ లేనపుడు నేలకుజేర్పబడు సేంద్రియపదార్థమునందు సత్రజనికాని ఎరువుకుప్పలందలి సత్రజని గాని, పూర్తిగ సత్రితకరణము గావింపబడకపోవుటయేకాక, అదివరలో నేర్పడిన సత్రితములుకూడ, అందలి యమ్లజని మరికొన్ని సూక్ష్మదండికలచే హరింపబడుటవలన నందుండి, మరల సత్త్రాయితములుగాని, అమ్మోనియాగాని, విడిసత్రజనిగాని జనించుటచే నవి క్షాంతవరకుతగిపోవుననికూడ కనిపెట్టబడెను. నేల వాయురహితమై యున్నపు డీసూక్ష్మదండికల జీవనమునకు, అనగా నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థమును అమ్లజనీకరణము గావించి కర్పనమును గ్రహించుటకు - వలయు నమ్లజని వాయువునుండి యథేష్టముగ లభింపకపోవుటచే నది యీ సత్రితములనుండియే తీసికొనబడవలసి వచ్చుట యందుకు గారణము.

సూక్ష్మజీవుల యభివృద్ధిపైని తెలుపబడిన యనుకూల పరిస్థితు లమరి యుండుట పైననేగాక, నేలయందు సేంద్రియ

సమకూర్చు సూక్ష్మదండికలుకూడ కొన్ని గలవని యిటీవలి పరిశోధనలవలన దేలెను. వరి మొక్కయు, సరుగుడు మొక్కయు నిట్లు గొంత నత్రజనిని సంపాదింపగల యితరజాతుల కుదాహరణములు.

చెట్టుచేమల వేళ్ల నాశ్రయించి పెరుగు సహకార శీలీంధ్రములు (mycorrhiza) అనబడు ఉపతరగతి శీలీంధ్రములలోగూడ కొన్ని యిట్లవి యాశ్రయించిన చెట్టుచేమల వేళ్లకు నత్రజని మెసగునని కనిపెట్టబడెను. ఇట్లాయాజాతుల చెట్టుచేమలకు సూక్ష్మజీవుల సహాయమున లభించు నత్రజని నేరుగ నేలకు జేరకపోయినను ఎప్పటికైనను నందుజేరవలసి నదే యగుటచేతను, నేలయందలి నత్రజని నవి తీసికొన నవసరము లేకపోవుటచేతను నది నేలకు నూతన సంపాదనమే యనదగును.

ఇంతవరకు తెలుపబడినట్లు నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థమును శిథిలముచేసి దాని ఫలదతను వృద్ధిచేయుట కుపచరించు, నత్రితములను బుట్టించుటచేతను, కొన్ని పరిస్థితులలో వాయువునుండి నత్రజనిని సేకరించి చెట్టు చేమల కందజేయుట వలనను, సూక్ష్మదండికలు నేలయందలి సూక్ష్మజీవులన్నిటిలో మిగుల బ్రధాన స్థానము నాక్రమించుచున్నవి. సంఖ్యయందుగూడ తక్కిన సూక్ష్మజీవులకంటె నివియే యధికముగ నుండును. కావున నేలల ఫలదత చాలవర కందలి సూక్ష్మదండికల నత్రితోత్పాదన శక్తిని అనుసరించియే యుండునని చెప్పదగును. ఈ నత్రితోత్పాదనశక్తి అన్ని నేల

సూక్ష్మజీవుల మూలమున నేలకు చేరుటయు గలదు. అజటో బాక్టర్ (azato - bacter) అను సూక్ష్మదండిక (47వ పటము 5 చూడుడు) నేలయందలి సేంద్రియపదార్థమునుండి చక్కెర మొదలగు కర్బనోద జనితములను, వాయువునుండి నత్రజనిని గ్రహించి పెరుగుననియు, ఇట్లు పెరిగిన సూక్ష్మదండికలు చచ్చి నపుడు వానిలోని నత్రజని నేలయందు చేరి యితర సేంద్రియ పదార్థమునందలి నత్రజనివలెనే మార్పులనొంది చెట్టుచేమల కువయోగించునని కనుగొనబడెను. ఇట్లు వాయువునుండినేలకు గొంతనత్రజనిని చెట్టుచేమల కువయుక్తమగు రూపమున జేర్చు గలుగు సామర్థ్యము అజటో బాక్టరునకేగాక మరి రెండు జాతుల సూక్ష్మదండికలకును, క్లోస్ట్రీడియము (clostridium)* అనబడు మరియొకజాతి సూక్ష్మజీవులకును గూడ గలదని కనిపెట్టబడెను. అందు కడపటిది నేలయందు వాయుసంచారము తక్కు వగునున్నను కొంతవర కీపని చేయగలుగును. కొన్ని శైవలములు (algae) కూడ † అజటో బాక్టరునకు తగిన కర్బన యుత ద్రవ్యముల నొసగి వాని సహాయమున నత్రజనిని సంపాదించగలవని కనుగొనబడెను.

* ఇది సూక్ష్మదర్శనిచే పెద్దదిగ జూపబడినపుడు 47వ పటమున 6లో జూపబడినట్లు కోలగనుండు గింజయాకారముననుండు సూక్ష్మఖండజము.

† శైవలములు పసరురంగుగలిగి సామాన్యజాతుల ఆకులవలెనే, సూర్యరశ్మి సహాయమున కర్బనసమీకరణము గావించుకొనగలుగు నీటిపాచివంటి యుష్ణిజములు. ఇవి నేలయం దొకటి రెండడుగుల లోతువరకుగానవచ్చును.

నేలయందు పైని పేర్కొనబడిన సూక్ష్మజీవుల మూలమున వాయువునుండి చేరు నత్రజని మొత్తముమీద చాల స్వల్పమనియే చెప్పవచ్చును. కాని మరికొన్ని సూక్ష్మజీవజాతులు కివ ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు చిక్కుడుకుటుంబము నందలిజాతుల వేళ్లపై బెరుగుచు, నేలకు ఎంచదగినంత నత్రజనిని చేర్చగలుగుచున్నవి. ఇవి వేళ్ల పైభాగమున బ్రవేశించి యొకవిధమగు మొటిమలచు బుట్టించి యందు నివసించుచు, వానినుండి కర్పనాదజనితములను తీసికొని తాము వాయువునుండి గ్రహించు నత్రజనిలో కొంత వాని కొనగను. ఇట్టి సూక్ష్మజీవుల సహకారమువలన నాచిక్కుడుకుటుంబమందలి జాతులు మిగుల బీదనేలలందుకూడ నత్రజని లోపము లేక బాగుగ బెరుగగలుగుచున్నవి. వీనిచుండి రాలు ఆకులమూలమునను, వానిని గోసి తీసివేసినవెనుక మిగులు కోతగాలు మూలమునను, వేళ్ల మూలమునను నేలకుకొంతనత్రజనిజేరును. చిక్కుడు కుటుంబమునకు జెందిన సస్యములను నేలపై బెంచి యందు పచ్చియెరువుగా దున్నివేయుచో నానేలకు మరింత నత్రజని చేరును. ఈవిధముగ నెక ఎకరమునకు సంవత్సరము లోపల కిరీ0 పౌనులవరకు నత్రజనిని జేర్చ వీలగునని కనిపెట్టబడెను. ఇట్లు చిక్కుడు కుటుంబము నందలి జాతులద్వారా నేలకు నత్రజనిజేరుటకు తోడ్పడు సూక్ష్మదండికలునుమారు 6-7 జాతులవరకు గుర్తింపబడెను.

చిక్కుడు కుటుంబమునకు జెందని కొన్ని జాతుల చెట్ల చేమలతోగూడ సహకారమును నెరపి, వానికి నత్రజనిని

సమకూర్చు సూక్ష్మదండికలుకూడ కొన్ని గలవని యిటీవలి పరిశోధనలవలన దేలెను. వరి మొక్కయు, సరుగుడు మొక్కయు నిట్లు గొంత నత్రజనిని సంపాదింపగల యితరజాతుల కుదాహరణములు.

చెట్టుచేమల వేళ్ల నాశ్రయించి పెరుగు సహకార శీలీంధ్రములు (mycorrhiza) అనబడు ఉపతరగతి శీలీంధ్రము లలోగూడ కొన్ని యిట్లవి యాశ్రయించిన చెట్టుచేమల వేళ్లకు నత్రజని మెసగునని కనిపెట్టబడెను. ఇట్లాయాజాతుల చెట్టుచేమలకు సూక్ష్మజీవుల సహాయమున లభించు నత్రజని నేరుగ నేలకు జేరకపోయినను ఎప్పటికై నను నందుజేరవలసి నదే యగుటచేతను, నేలయందలి నత్రజని నవి తీసికొన నవసరము లేకపోవుటచేతను నది నేలకు నూతన సంపాదనమే యనదగును.

ఇంతవరకు తెలుపబడినట్లు నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థమును శిథిలముచేసి దాని ఫలదతను వృద్ధిచేయుట కుపచరించు, నత్రితములను బుట్టించుటచేతను, కొన్ని పరిస్థితులలో వాయువునుండి నత్రజనిని నేకరించి చెట్టు చేమల కందజేయుట వలనను, సూక్ష్మదండికలు నేలయందలి సూక్ష్మజీవులన్నిటిలో మిగుల బ్రధాన స్థానము నాక్రమించుచున్నవి. సంఖ్యయందుగూడ తక్కిన సూక్ష్మజీవులకంటె నివియే యధికముగ నుండును. కావున నేలల ఫలదత చాలవర కందలి సూక్ష్మదండికల నత్రితోత్పాదన శక్తిని అనుసరించియే యుండునని చెప్పదగును. ఈ నత్రితోత్పాదనశక్తి అన్ని నేల

లందును సమముగ నుండదని వేరుగ జెప్పనక్కరలేదు. ఒకానొక తణిఖిలో నిది ఆయా నేలలందు 26 మొదలు 93 వరకుండెనని లెక్క వేయబడెను. సత్రితోత్పాదనమున మొదటి మెట్టు అమ్మోనియాకరణమే గావున కొందరు శాస్త్రజ్ఞులు ఆయానేలల అమ్మోనియాకరణశక్తినిబట్టియే వాని ఫలదతను నిర్ణయింతురు. పై తణిఖిలోని ఆయా నేలల అమ్మోనియాకరణశక్తిని నిర్ణయింపగా నది కొంచె మించు మించు వాని సత్రితోత్పాదకశక్తితో తుల్యమగునే (26.6 మొదలు 100.2 వరకు) ఉండెను.

చిక్కుడు కుటుంబమునందలి యుద్భిజ్జ జాతులతో కొన్ని జాతులసూక్ష్మజీవుల సహకారమువలన గలుగు సత్రజని సమీకరణపు పరిమితీయందును ఆయా నేలల విషయమున చాల వ్యత్యాసములుండవచ్చును. ఒకానొక తణిఖిలో నీ పరిమితీ ఆయా తరగతుల నేలలందు 2.8 మొదలు 11.2 వరకుండెను.

ఆయా నేలలందలి సూక్ష్మదండికల సంఖ్యకూడ వాని ఫలదతను కొంతవరకు సూచించును. ఒకానొక తణిఖిలో నీ సూక్ష్మ దండికలసంఖ్య ఆయా నేలలందలిమంటిలో గ్రాము 1కి 3 వేలు మొదలు 4½ లక్షల వరకుండెను. కొన్ని మంచి నేలలలో వీని సంఖ్య గ్రాము 1కి 2 కోట్ల వరకుండెను. ఇట్లు ఆయా నేలలందలి సూక్ష్మజీవుల సంఖ్య యందు చాల వ్యత్యాసములున్నను, వీని మొత్తపుసంఖ్యలనుగాని, వానిలో నేయేజాతు లెన్నిగలవోగాని నిర్ణయించుట వాని సత్రజనీ

కరణ పరిమితిని నిర్ణయించుటకంటె కష్టము. మరియు నీ సంఖ్యకును నేలల ఫలదతకును గల సంబంధము వాని సత్రజనీకరణపు పరిమితికిని ఫలదతకును గల సంబంధమంత సన్నిహితము గాదు.

నేలయందలి సూక్ష్మదండికల వృద్ధియు వాని చాక చక్రమును ముఖ్యముగ నీ క్రింది పరిస్థితులనుబట్టి యుండును.

(a) ఉష్ణోగ్రత :— నేలయందలి సూక్ష్మజీవులకు సామాన్యముగ 20-30° శ. ల ఉష్ణోగ్రత యనుకూలమని చెప్పవచ్చును. 40° శ. ల కంటె నది హెచ్చుట ప్రతి కూలము.

(b) తేమ :— ఇది మిగుల తక్కువగగాని, మిగుల హెచ్చుగగాని యుండుట సూక్ష్మజీవుల వృద్ధి కనుకూలము గాదు. నేలయందలి యంతరవకాశమునందు నూటికి సుమారు 40 వంతులకంటె హెచ్చుగ జలపూరితము గాకుండ నుండుట మంచిది. 20 వంతులకుతక్కుట మంచిదికాదు. వరపునీరు పారుదలనీటికంటె సూక్ష్మదండికల వృద్ధి కెక్కువ తోడ్పడునని కనిపెట్టబడెను. వర్షపు చినుకులు వాయువు నందలి యుష్ణజనిని కొంత హరించి నేలకు జేర్చుటయే యందు లకు గారణముగ నెంచబడుచున్నది.

(c) సేంద్రియపదార్థము :— నేలకు తగినంత సేంద్రియపదార్థమును జేర్చుచో నందలి సూక్ష్మదండికల సంఖ్య హెచ్చును. కాని యందు సత్రజని విస్తారముగనున్న నే యందు

దలి నత్రితములు వృద్ధియై మేలుకలుగును. నత్రజని తక్కువగనున్న సేంద్రియపదార్థమును నేలకు హెచ్చుగజేర్చుచో నిందు వృద్ధినొందు సూక్ష్మదండికలు నేలయందలి నత్రితములను కొంతవర కుపయోగించుకొనుటచే వానిపరిమితి తగ్గిపోవచ్చును.

(d) నేలయందలి లవణములు :— నేలయందు అమల పదార్థము హెచ్చుకుండుటకు తగినంత ఖటిక కర్బనితముగాని మగ్నకర్బనితముకాని యుండుట సూక్ష్మదండికలవృద్ధి కనుకూలము కాని వీని పరిమితి - ముఖ్యముగ మగ్నకర్బనితపు పరిమితి - హద్దుమీరి హెచ్చినచో సూక్ష్మజీవులు నశించును. సోడియలవణములు వీనికి మిగుల హానిచేయును. కావున చౌటినేలలలో నివి వృద్ధికావు. సోడియలవణములలో హరితములు హెచ్చు హానికరములనియు, పిమ్మట వరుసగా నత్రితములు, గంధకీతములు, కర్బనితములు కొంతకొంత తక్కువ హానికరములనియు కనిపెట్టబడెను. ఐనను మొత్తముమీద సూక్ష్మజీవులకు నేల అమత్వము కలిగియుండుటకంటె యిండుక యోరత్వమును గలిగియుండుటయే యనుకూలము. తాలము, రాగి, సీసము, తుత్తనాగము, ఇనుము ఈ మూలద్రవ్యముల లవణములు మోతాదుగనున్నచో నత్రితోత్పాదకములగు సూక్ష్మదండికలకు గొంత చురుకుదనమును గలుగజేయునని కనిపెట్టబడెను. చెట్టుచేమల పోషణ కుపయుక్తమగు లవణములన్నియు వీని వృద్ధికిని తోడ్పడును. నేల కట్టి లవణములను - ముఖ్యముగ స్ఫారితములను - జేర్చుట వీని

కనుకూలము. పొటాసియ లవణములను జేర్చుటకూడ వీని కుపయోగకరముగ గనబడెను. నత్రితములు నత్రితోత్పాదనము జేయగల సూక్ష్మదండికలకు గాక తక్కినవాని వృద్ధికి తోడ్పడును. కాని నత్రితములు మిగుల హెచ్చుగనుండుటయు మంచిదికాదు.

(e) సూక్ష్మదండికలను నాశనముజేయు ఆద్యజీవులు రీ అనబడు కొన్నియితర సూక్ష్మజీవులవృద్ధిక్షయములు :- నేల లలో సామాన్యముగ నత్రితోత్పాదనము గావించుచుండు సూక్ష్మదండికల నాహారముగ గొని వాని యభివృద్ధిని నిరోధించు జీవులుకూడ కొన్ని సహజముగ నుండును. కాని యివి మిగుల వృద్ధియై నత్రితోత్పాదకజీవులు పూర్తిగ నశింపు కాకుండు యేర్పాట్లు కొన్ని ప్రకృతిలోనే గలవు. వేసవి కాలమున నేలయందలి తేమ చాల తగ్గి ఉష్ణత హెచ్చుటచే నీ యాద్యజీవులు చాలవరకు నశించి పోవును. సూక్ష్మదండికల సంఖ్యకూడ కొంత తగ్గినను అవి యంతగా నశింపవు. మరియు నీ సూక్ష్మదండికలు వాని సిద్ధబీజావస్థలో నెక్కువ వేడిమికిగూడ తాళగలుగుటచే వీని మూలమున నీ సూక్ష్మదండికలు మరల వర్షము గురిసి నేల తేమగొనినపుడు నప్పటికి విరోధులసంఖ్య చాల తగ్గియుండుటచే మిగుల చురుకుగ

రీ ఆద్యజీవులనబడునవి, శిలీంధ్రములు, సూక్ష్మదండికలు మొదలగు వానివలె సుద్భిజ్జకోటిలో గాక జంతుకోటిలో జేరు ఏకకణయుతప్రాణులు. ఇవి కొంచ మించుమించు కవచములేని యుద్భిజ్జ కణములందలి మూల పదార్థలేశములవలె నుండును. ఇందు జీవనస్థానముగాక జంతు హృదయము

నభివృద్ధి కాగలవు. ఆద్యజీవు లింతచురుకుగ నభివృద్ధి కాజాలవు.

ఎండవలెనే నిప్పుసెగయు * ఫీన్సైల్ మొదలగు కొన్ని పూతినాశక ద్రవ్యములు (antiseptics) ను గూడ అద్యజీవులను హెచ్చు సులభముగ నాశనముచేయును. సామాన్యముగ 60° శ. ల ఉష్ణత కివి తాళవు. కాని 100° శ. ల ఉష్ణతయైనను సూక్ష్మదండికలను పూర్తిగ నాశనముగావింపదు. సూక్ష్మదండికలసంఖ్య ఒకానొక తణిఖిలో మొదట గ్రాముకు 1 కోటికి మించియుండ 40° శ. ల ఉష్ణతయందు 70 లక్షలును, 56° - 70° శ. ల ఉష్ణతయందు 20 లక్షలును 100° ల ఉష్ణతయందు 10 వేలును ఉండెను; మరియుక తణిఖిలో మంటిని 56° శ. ల నరకు ఉష్ణత గలుగునట్లుజేసిన పిమ్మట తడపగా, తడిపిన గిరి దినములకు అందు అమ్మోనియాయును సత్రితములును జేరి లక్షకు 6 వంతులుండ అట్లు కాల్చుకుండ తడిపియుంచిన మంటిలో నదేకాలమునకు ఆ రెండు ద్రవ్యములుచేరి 1.4 వంతు మాత్రమే యుండెను.

వలె సంకోచ వ్యాకోచముల నొందగల స్ఫిటము (vesicle) వంటి భాగ మొకటికూడ నుండును. ఆద్యజీవు లొంటరిగ గాని సంఘములుగగాని యుండును. ఇందనేక ఉపతరగతులును కొన్నివేల బాతులును పరిగణింప బడుచున్నవి. జంతుకోటి పరిణామమున నివియే ప్రథమావస్థనుసూచించును.

* మంటినికాల్చు ఆచారము ఈ దేశమున చాలకాలమునుండి గలదు. పోడుసాగున నిది సర్వసామాన్యమే. ఇది కాక బొంబాయి రాజధానిలో వరినారు మళ్లలోని మంటిపై ఆకులలములనుచేర్చి కాల్చు రాబ్ (rob) అనుపద్ధతి గలదు. వాత్మికి రామాయణమునందుగూడ కాలిన నేలయొక్క సుగంధ హెచ్చుటను గురించిన ప్రశంస గలదు.

ఆద్యజీవులను నాశనముచేయుట కువయోగింపబడు రసాయనిక ద్రవ్యములలో కర్బన ద్విగంధకీతము (carbon disulphide— CS_2)ను టూలీను (toulene— C_7H_8)ను ముఖ్యములు.

సేంద్రియ పదార్థమందలి మాంసకృత్తులు శిథిలమై పైని తెలుపబడినట్లు సత్రితోత్పాదనము జరుగుచుండ నందలి గంధకముకూడ అమజనీకరణము నెందుటవలనను మరికొన్ని మార్పుల వలనను కొన్ని ధాతువుల గంధకీతము లేర్పడును. వీనిని చెట్టుచేమలు దీసికొనుటచే వానికివలయు గంధకము లభించును.

నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థమున చమురుద్రవ్యములుగూడ స్వల్పముగ నుండును. వీని శైథిల్యమువలన కొన్ని యష్టములును, కొంత కర్బన ద్వ్యమ్లజనితమును వుట్టును.

నేలయందలి సేంద్రియపదార్థము శిథిలమగుటకు అందలిసూక్ష్మజీవులేకాక, ఏటిగపాములును, వండు వురుగులు, ఈగడింభములు మొదలగు కీటకములును † కూడ కొంత తోడ్పడుచున్నవి. ఏటిగపాములు మంటిని అందలి చీకని సేంద్రియపదార్థముతోగూడ కలిపితిని, తమకు వలయు పోషక ద్రవ్యములను సమీకరణము గావించుకొని తక్కినభాగమును విసరించును. ‡

† ఏటిగపాములును, కీటకములును ఎముకలులేని యల్పజంతువులు.

‡ ఏటిగపాము లిట్లు సేంద్రియ పదార్థమును శిథిలము చేయుటయే కాక కొంతవరకు నేలపై సేంద్రియ పదార్థమును నేలలోని తమ కన్నములలోనికి

కొన్ని జాతుల వండుపురుగులు, ఈడింభములు, కుమ్మరి పురుగులు మొదలగు కీటకములుగూడ ఏటిగపాముల వలెనే మంటియందలి ముఖ్యముగ నందుజేరు జంతుమల మూత్రములు వాని కళేబరములు మొదలగు వానినుండి సేంద్రియపదార్థములను దీసికొని సమీకరణము గావించు కొనగా మిగిలిన భాగమును విసర్జించును.

ఇట్టి జంతువులు త్వరలోపుట్టి చచ్చునవిగ నుండుటచే వీని కళేబరములు చేరుచుండుటవలన గూడ నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థము వృద్ధిగుచుండును.

నేలయందలి సేంద్రియపదార్థమునందలి కొంతభాగమే పూర్తిగ శిథిలమై పైని తెలుపబడినట్లు సత్రితములు, కర్మని తములు, గంధకీతములు మొదలగు నిరింద్రియములగు లవణములుగ పరిణామమునొంది నేలయందలి తేమలో గరగి చెట్లు చేమల వేళ్లచే దీసికొనబడదగు స్థితికి వచ్చును. కొంతభాగము కొంతవరకు శిథిలమగుటచే నేర్పడు హ్యూమసువంటి సంకీర్ణ సేంద్రియ ద్రవ్యములుగ నుండును. మరికొంతభాగము శిథిలమగుటకు వ్యవధిచాలక సహజకణాయుత నిర్మాణము నింకను

లాగుకొనుటయు, ఆ కన్నములగుండ క్రిందినుండి కొంతమంటిని పైకి చేర్చుటకునూ తోడ్పడును. ఒకానొక తణిఖీలో నీ యేటిగపాములు యెకరమునకు సుమారు 25-50 వేలుండునని లెక్కవేయబడెను. వీని యాహారకొశముగుండ నొక సంవత్సరము లోపల నివి హెచ్చుగగల నేలయందు 10 టన్నులమన్ను నడచునని యంచనా వేయబడెను. వీని కన్నములగుండ నేలలో సుమారు 2 అడుగులలోతు వరకుగూడ వాయు ప్రసారము హెచ్చగుచుండును.

గోల్ఫ్‌నిస్థితిలో నుండును.† ఇట్టిస్థితిలోనున్న సేంద్రియ పదార్థము తగినంతగల నేల గులబారి యందు నీరును, వాయువును సంచరించుటకు హెచ్చు వీలుగనుండును. అవకాశముచాలక పోవుటచే నిట్లు సంపూర్ణముగ శిథిలముగాని భాగముకాక, కొంతవరకు చీకుటచే నేర్పడి యటుపై నింక నెప్పటికిని విశేషము నొందజాలని మైనమువంటి (wax-like) ద్రవ్యముకూడ నేలయందు కొంతయుండును. చెరుకు, అరటి వగైరా తోటలలో ద్రవ్యబహు నూటకాల్యలలోనికివర్ష కాలమున దిగిపోవు ఊట నీటిపైనుక్కొకప్పుడు తేలుచుండు జిడుపదార్థము ఇట్టి ద్రవ్యమే. ఇట్టిద్రవ్యము హెచ్చుగ కూడుకొనుచో నది నేలయందలి నీటి సంచలనమును కొంతవరకు అరికట్టగలదు.

ఇంతవరకు తెలుపబడిన విషయములు, తేమ సామాన్యముగ తగుమాత్రమేయుండు మెట్టనేలలకు వర్తించును. ఎల్లప్పుడును నీటితోనుండు దంప (మాగాణి) భూములందలి సేంద్రియ పదార్థమున జరుగు మార్పులు వేరొక విధమున నుండును.

దంపనేలయం దదివరకున్న సేంద్రియ పదార్థమును, సస్యముయొక్క కోతగాలు మొదలగువాని మూలమునగాని,

† శీతల ప్రదేశములందు - ముఖ్యముగ నడవులందు నూత్నజీవులు చురుకుగ బనిచేయుటకు దగినంతయుష్ణత లేకపోవుటచే నేలకుజేరు సేంద్రియపదార్థ మెప్పటికప్పు డంతగా శిథిలము కాకపోవుటచే నిట్టిది సహజకణయంతమగు భాగము హెచ్చుగ కూడుకొనును. ఇట్లు సేంద్రియపదార్థము హెచ్చుగ కూడుకొను నేలనే చెత్తనేలలు (peaty soils) అనబడును.

వచ్చిరొట్ట, పశువుల యెరువు మొదలగు నెరువుల బలము గాని చేరు సేంద్రియపదార్థమును, మళ్లీ నీరు పెట్టినపిమ్మట (దమ్ము మురుగునపుడును, వరి నాటిన వెనుకనుగూడ) కొన్ని జీవులు అట్టి నేలయందలి నిర్వాయుపరిస్థితులందు సైతము క్రమముగ శిథిలము చేసి యందలి కర్బనోదజనితముల నుండియు సెల్యులోసునుండియు, మాంస కృత్తులనుండియు, కర్బదవ్యమ్లజనిదము (CO_2)ను చిత్తడివాయువు (marsh gas CH_4) ఉదజని మొదలగు నితర వాయుద్రవ్యములను, అమ్మోనియాను, పలువిధములగు సేంద్రియామ్లములను, కొన్ని యితర ద్రవ్యములను బుట్టించును. నేలయందట్లు జరించే అమ్మోనియానుండి నిర్వాయుపరిస్థితులలో యిదివరలో పేర్కొనబడిన సూక్ష్మదండికల సహాయమున నత్రితముల జరిప నవకాశముండదు. కాని వరి మొక్కల వేళ్లు అమ్మోనియానేగాని, దానినుండి యేర్పడు సంయుజ్య ద్రవ్యమున గాని నేరుగ దీసికొనగలుగుటచే వానికి నత్రజని లోటుండదు.

పైని చెప్పినవిధమున సేంద్రియ పదార్థమునుండి పుట్ట కర్బనదవ్యమ్లజనిదమునుండి నేలయందలి శైవలములు (algae) తమ జీవమునకు వలయు కర్బనమును దీసికొని ప్రాణవాయువును వదలివేయుననికూడ కనిపెట్టబడెను. ఈ ప్రాణవాయువు నీటిలో కరగి వరి మొక్కల వేళ్ల కుపయోగ పడును. ఈవిధముగ దంపనేలయందలి సేంద్రియ పదార్థము నుండి కొన్ని సూక్ష్మజీవుల కర్తృత్వమువలన వరి మొక్కలకు వలయు అమ్మోనియామాత్రమే కాక, వానివేళ్లు నీటిలో

పెరుగుచుండుటచే వానికి కొరతగానుండు అమృజనిగూడ సమకూర్చుచుండును.

దంపనేలలలో సూక్ష్మజీవులు సేంద్రియ పదార్థమును శిథిలముచేయుటచే వరిచేల కుపయోగించు అమ్మోనియా, అమృజని మొదలగు నుపయుక్త ద్రవ్యములతోపాటు వానికి హానికరములగు ద్రవ్యములుగూడ కొన్నివుట్టును. కాని యివి మళ్లలోని నీటిని దీసివేసినపుడు నీటిలోకరగి మడి వెలుపలికి పోవును లేక దానితోపాటు నేలలోని కింకిపోవును. కావున వరిమళ్లలో నిండుల కనుకూలమగునంతవరకు జలవిమోచనమున కవకాశముండవలెను. ఇట్లు నీటితో పోవుటయేగాక ఈ హానికరద్రవ్యములు గొంతవరకు క్రమశః మరికొన్ని మార్పుల నొంది నిరుపద్రవములుగూడ నగును.

పదునొకండవ ప్రకరణము

క్రిందినేల, దాని లక్షణములు

వెనుకటి నాలు ప్రకరణములందును తెలుపబడిన విషయములు మొత్తముమీద నేలకంతటికిని వర్తించును. కాని ఆయా లక్షణములలో పై నేలకును, క్రిందినేలకును గొన్ని వ్యత్యాసములు గాననగును. సామాన్య సస్యముల యోగక్షేమములు, వాని వేళ్ళలో చాల భాగము ప్రసరించులోతు వరకును నుండు (అనగా సుమారు ౩ - ౪ అంగుళముల) మంటి యొక్క లక్షణములపైననే యాధారపడియున్నను, యీ పైపొర లక్షణములు కొంతవరకు దాని క్రింది పొరల స్వభావమును బట్టి మారుచుండుటచే క్రింది నేలలలోనికి వేళ్ళనుజూన్పు చెట్టుచేమలేకాక చాలభాగము పై నేలయందే వేళ్ళు ప్రసరించు సామాన్య సస్యములకుకూడ క్రింది నేల యొక్క లక్షణములు అనుకూలముగ నుండవలసి యుండును. ఈ ప్రకరణమున, పై నేలకును క్రింది నేలకును, ఆయా భౌతిక రసాయనికాది లక్షణములలో గాననగు ముఖ్యభేదములును, వాని పరస్పర సంబంధములును తెలుపబడును.

1. భౌతిక సంఘటనము :— కొన్నిచోట్ల పైనేల వెనుకకొడిగ నుండి, క్రిందినేల జగురుగ నుండవచ్చును. మాన్యముగ పైనేలయందలి మృదువైన మంటి రేణువులు పునీటితో గొట్టుకొని పోవుటయే యందుకు గారణము

కావచ్చును. కొన్ని నేలలలో పైనేలయే జగురుగనుండి క్రింది నేల యంతకంటే తేలికగ నుండవచ్చును. జలాపసీతములగు వండలి నేలలందు తరుచుగ నిట్టి వ్యత్యాసము గాననగును. నీటిప్రవాహములు వాని వడియందలి భేదములనుబట్టి సహజముగ క్రింద బరువుగనుండు ఇసుకకొడి మంటిని, పైన తేలికగ నుండు జగురుమంటిని వదలిపోవుచుండుటయే తరుచు యిందుకు గారణమై యుండును. ఇదిగాక పై నేల నేటేట పెక్కుసార్లు దున్నుచు వచ్చుటవలన-ముఖ్యముగ నీరుపెట్టి దున్నుట అనగా దమ్ముచేయుటవలన పైమంటిలోని పెద్ద రేణువులు చిన్న చిన్న రేణువులుగ శిథిలములగుటచే పైనేల యందు క్రింది నేలయందు కంటే సన్నని రేణువుల ప్రమాణము హెచ్చును. మరియు దమ్ముచేసినపుడు ముదుగు రేణువులు కొన్ని క్రిందికి దిగిపోవుటవలన నీ భేదము మరింత హెచ్చును.

పైనేలకును క్రిందినేలకును, భౌతిక సంఘటనమున గలుగు భేదములు నేలయొక్క పుట్టుకనుబట్టికూడ యేర్పడవచ్చును. జన్మస్థానికములగు కృష్ణరేవడి నేలలందుగాని, ఎర్రచెక్కు లేక కంకరనేలలందుగాని, క్రిందిభాగమున పైభాగము నందంత పూర్తిగ శిథిలముగాని శిలా రేణువులుండుటచే నా క్రింది భాగములు ముదుగుగ నుండుట గలదు. మరియు నారవ ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు, యేర్పనేలలందును, కృష్ణరేవడి నేలలందును, కంకర నేలలందును, సున్నపునేలలందును క్రిందిభాగమున నేల చట్టుకొనిపోవుటయు గలదు.

సామాన్యముగ పైనేలకంటె క్రిందినేల కొంత జిగురు తక్కువగ గలదగుట సస్యముల కనుకూలము. కాని పైనేల బాత్తుగా నినుకకొడినేల యగుచో క్రిందినేల యంత కంటె కొంత జిగురుగ నుండుట మంచిది.

2. నేలయందలి యంతరవకాశము, ఆంతరతలము:—
పైనేలయు క్రిందినేలయు నెకేవిధమగు భౌతిక సంఘట్టనము గలవైనను, సామాన్యముగ పైనేలలోకంటె క్రిందినేలలో అంతరవకాశము తక్కువగను, ఆంతరతలము హెచ్చుగను నుండును. ఏలయన, పైనేలలోకంటె క్రిందినేలయందు, మంటి రేణువులు దగ్గరగ సర్దుకొనును. ఇందుకు పైమంటి యొత్తిడి యొక కారణము. క్రిందినేల దుక్కికి లోనుగాక పోవుటచే నందు పూసకట్టిన గుల్లరేణువు లేర్పడుట కవకాశము లేకపోవుట మరియుక కారణము. ఇట్లు మంటిరేణువులు దగ్గరగ సర్దుకొనుటవలన నెకే ఆయతనముగల మంటియందెక్కువ రేణువులుండుటయు, అందువలన వాని మొత్తపు ఉపరితలము హెచ్చుగనుండుటయు సంభవించును. ఇట్లు అంతరవకాశము తక్కువగను ఆంతరతలము హెచ్చుగనుండుట సామాన్యముగ సస్యముల యభివృద్ధికి వ్యతిరేకములు. ఇందువలన గలుగు ముఖ్యమగు కీడు హెచ్చువర్షము గురిసినపుడు నేల యివకజేయుటయే. దీనిని తొలగించుట కుపాయము రాబోవు ప్రకరణమున దెలుపబడును.

3. మంటిబరువు :— రేణువు లొకేస్వభావము గలవైనను, పైనేలలోకంటె క్రిందినేలలో నవి దగ్గరగ సర్దుకొను

టచే సమానాయతనముగల పైనేలలోని మంటికంటె క్రింది నేలలోని మన్ను బరువుగనుండును.

4. మంటిస్నిగత :— పైని తెలుపబడినట్లు పైనేల ముఖ్యముగ దంపనేలయందలి రేణువులు దుక్కిలేక దమ్ము వలన చిన్నచిన్న రేణువులుగ విడిపోవుటచే దాని స్నిగతకంటె క్రింది నేలయొక్క స్నిగత తక్కువగనే యుండును. ఇట్లుండుట సస్యముల కనుకూలమే.

5. సంకోచ వ్యాకోచములు :— క్రిందినేల కెండ తగులక పోవుటచేతను, వర్షముచేగాని, పారుదల నీటిచేగాని, యది పైనేలవలె యొకసారిగాక క్రమక్రమముగ దడియు చుండుటచేతను, పైమంటిచే నదుమబడి యుండుటచేతను క్రిందినేల సంకోచ వ్యాకోచముల కంతగా లోనుగాదు.

6. ఉష్ణత :— కాలభేదమువలనను రేయిబవళ్ల వలనను గలుగు ఉష్ణతాభేదములు పై నేలకంటె క్రిందినేలయందు తక్కువ గానగును. ఉష్ణప్రదేశములందు కొన్ని యడుగుల క్రింద నీభేదము లంతరించును. బొంబాయిలో నెకచోట 11 అడుగులక్రింద నేలయొక్క యుష్ణత యెల్లప్పుడును 83° ఫ.లు మాత్రమే యుండునని కనిపెట్టబడెను. శీతల ప్రదేశములందు హెచ్చు లోతువరకు నీభేదము గాననగును. బ్రెస్సిల్లులో 75 అడుగుల లోతునగాని సంవత్సరము పొడవునను ఉష్ణత యిట్లు సమముగ నుండదని కనిపెట్టబడెను. ఉష్ణప్రదేశము లందు సామాన్యముగ పైనేల క్రిందినేలకంటె సంవత్సరము పొడవుననుగూడ వెచ్చగనేయుండును. ఈభేదము వర్ష

కాలము నందు కంటె తక్కిన కాలములందు కొంచెము హెచ్చుగ నుండును.

క్రింది నేలలోనికిగూడ వేళ్ళనుదింపు చెట్టుచేమలకు పై నేలయొక్క ఉష్ణతాభేదములచే నెక్కికప్పుడు కొంత యననుకూలత గలిగినను, వాని వేళ్లు కొంతవరకు క్రింది నేలలో వ్యాపించి యుండుటచే నా సమయములం దా చెట్టు చేమల కంతగా హానికలుగదు.

7. క్రింది నేల వర్ణము :— పైనేలయందు సేంద్రియ పదార్థము హెచ్చుగ కూడుకొనుచుండుటచే సేంద్రియ పదార్థ మంతగా లేని క్రిందినేల దానికంటె తేలిక వర్ణము గలిగి యుండును.

8. క్రింది నేలయొక్క గంధము :— క్రింది నేల యొక్క గంధము పైనేలయొక్క గంధమువలె ప్రస్ఫుటము గాదు. వ్యవహారములోనికి వచ్చు లక్షణమునుగాదు.

9. క్రింది నేలయందలి నీరు :— పైనేలపై గురియు వర్షపు నీరుగాని దానిపై పెట్టబడు నీరుగాని క్రమముగా క్రింది నేలలోని కింకును. ఎండకాలమున పైనేలలోకంటె క్రిందినేలయందే పదునెక్కువగ నుండును. తొలకరించిన కొంతకాలము వరకును పైనేల దానికి క్రిందుగనుండు నేల కంటె హెచ్చు పదును గలిగియుండును. అటుపిమ్మట వర్షపు పరిమితియొక్క హెచ్చు తగ్గులనుబట్టి క్రిందినేలలోకంటె పైనేలయందలి తేమ ఒక్కొక్కప్పుడు హెచ్చుగను మరి

యొకప్పుడు తక్కువగను నుండవచ్చును. వర్షకాలాంతము మొదలు మరల వర్షకాలము వచ్చువరకు పైనేలకంటెక్రింది నేలయే హెచ్చు పదునుగ నుండును. క్రిందినేలలో నిల్లు సర్వకాలములందును కొద్దిగొప్ప పదునుండుటచేతనే లోతుగ వేళ్ళను జొన్ను చెట్టు చేమలు వేసవిలో పైనేలలో తేమ లేక పోయినను నట్లులే పెరుగ గలుగచున్నవి.

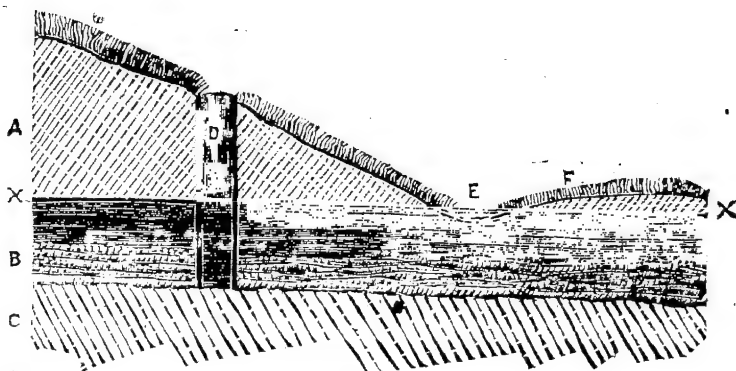
పైనేలలోనుండి క్రింది కింకు నీరు తగినంత వర్షము గురియుచోట్లను, తగినంత నీరు ప్రవహింప చేయబడుచోట్లను, క్రిందినేలలోనికి క్రమముగ దిగుచు దాని కేదేని నూనెరేవడి వంటి గట్టిమంటిపొరగాని, రాతిపొరగాని యడ్డము వచ్చువరకు బోవును. పైనుండి తగినంత నీరు దిగుచో నది యాగట్టిమంటి లేక రాతిపొరపైగల మంటిపొరలో కూడుకొనుటవలన నాపొర జలపూరితమగును. పైనుండి నీరు దిగుచున్న కొలదిని యిట్లు జలపూరితమగు పొరయొక్క మందము హెచ్చు చుండును. గట్టిపొర పైనేల పైమట్టమునకు సమీపమున నున్నచో క్రిందినేలయేగాక పైనేలకూడ తరుచు జలపూరిత మగుటగలదు. ఇట్టి నేల యివకనేల యనబడును. 48 వ పటమున F చే సూచింపబడిన ప్రదేశమిట్టిదే. గట్టిపొర కొద్ది గొప్పలోతున నున్నపుడు దానిపైనున్న క్రిందినేలలో కొంత భాగమే జలపూరితమైయుండును. ఇట్లు జలపూరితమైయుండు పొరలోనికి దిగువరకు మన మొక గోతిని లేక నూతిని ద్రవ్వ చో దాని క్రింది భాగమున నాచుట్టుపట్లనున్న క్రిందినేలలోని నీరూరి కూడుకొనును. (48వ పటమున D చూడుడు) ఇట్లు

గోతిలోనికి లేక నూతిలోనికూరు నీటికి అంతర్భూమజలము (Underground water) అనిపేరు. సామాన్యముగ నూతులలోని నీటిమట్టమే ఆయా ప్రదేశములందలి అంతర్భూమజలపు మట్టమును తెలుపును. ఈ యంతర్భూమజలము యొక్క మట్టము చాలచోట్ల వర్షకాలమున - ముఖ్యముగ కడపటి భాగమున - హెచ్చి క్రమముగ తగ్గి వేసవియందలి కడపటి భాగమున మిగుల తగ్గును. కొన్నిచోట్ల నాకాలమున యీ నీ రిగిరిపోవుటయుగలదు. గట్టిపొరయుండు లోతునుబట్టి కొన్నిచోట్ల ద్రవ్యబడు నూతులలో నీరు పైకుండుటయు కొన్నిచోట్ల లోతుగనుండుటయుగలదు. 100, 120 అడుగుల వరకు గట్టిపొరదగులక పైని మంటిపొరయే యుండుటచే నచట సంతలోతువరకు సామాన్యపు నూతులను ద్రవ్యుట దుస్సాధ్యము కావున సట్టి ప్రదేశములలోని నూతులందు నీరు పడదందురు.

క్రిందినేల లక్షణములలో నీయంతర్భూమజలపుమట్టమే చెట్టు చేమలకు మంచి చెడలను గలిగించుటలో ముఖ్యమైనది. ఇది పై నేలవరకు వచ్చుచో నందుపెరుగు చెట్టు చేమల వేళ్ళకు ప్రాణనాయువు లభింపకపోవుటచే నవి చెడును. పై నేలలోనూత్రము వేళ్ళుండు సామాన్య సస్యముల కీమట్టము ఆయా నేలల స్వభావముననుసరించి నేల పై మట్టమునకు 3-6 అడుగుల లోతుకంటె సమీపమునకు వచ్చుట మంచిది కాదు. వర్షము లేనపుడు నేల తన కేశాకర్షణశక్తిచే నీ లోతు నుండి తేమను పైకి లాగుకొనగలుటచే క్రిందినేలలో నింత

మాత్రపు లోతున నీరుండుట యనుకూలము గావచ్చును.

48 వ పటము



నేలయందలి పొరలు అంతర్భాగము జలపు మట్టము

X X అంతర్భాగముజలపు మట్టము. నూతులలోని నీటిమట్టమిదియే. A. మంటిపొర B. ఇసుక పొర C. రాతి పొర D. నూయి E. మిగుల పల్లపు ప్రదేశము; ఇచ్చట సంతర్భాగముజలము నేలపై మట్టమునకు వచ్చినది. F. ఇది E కంటె కొంచెము మెరక ప్రదేశము. ఇచటి అంతర్భాగము జలము యొక్క మట్టము నేలమట్టమునకు కడుసమీపమున నున్నది. కావున నేల యివక చేయును.

లోతుగ వేళ్ళను జొన్ను చెట్లకు వాని స్వభావమునుబట్టియు, వర్షపాతమును బట్టియు అంతర్భాగముజలమట్టము 6 - 20 అడుగులవరకుండుట యనుకూలము. కొబ్బెర మొదలగు నేక దళ బీజకవృక్షములకు నీరు సుమారు 6-12 అడుగుల లోతు ననున్న మంచిది. మామిడి మొదలగు జాతులకు 12-20 అడుగుల లోతుననున్న మంచిది. అనుకూల పరిస్థితులలో అయా

జాతుల చెట్లవేళ్ళు పోగలుగు లోతునందు హెచ్చుభాగము అంతర్భాగము జలపు మట్టమునకు పైననుండుటయే మంచిది. ఉత్తర విశాఖపట్టపు జిల్లాలోని 'ఉద్దానము' అను ప్రదేశమునగల యెర్రనేలలలో 50-100 అడుగుల లోతునగాని నీరు పడనిచోట్లగూడ మామిడి, వనస మొదలగు ఫలవృక్షములు బాగుగా బెరిగి కాయచున్నవి.

భూమిపై వర్షపునీరు మెరకనుండి పల్లమునకు ప్రవహించునట్లే, అంతర్భాగము జలముగూడ దానిక్రింద గట్టిపొర యొక్క మిట్టపల్లముల ననుసరించి యెత్తుగనున్న చోటినుండి పల్లముగనున్న వైపునకు బోవుచుండును. ఇట్లుపోవుటలో నది మంటిగుండ/ స్రవించుటయేగాక అందేర్పడు కొన్ని నాళముల గుండకూడ బ్రవహించుట గలదు. మనము త్రవ్వ నూతుల లోని కూరు నీరు ప్రక్కలనుండి యుతలను నూరుచో నది ఊటనీరందుము. ఒకటి రెండు నాళములగుండ వచ్చుచో 'జల' పడినదందుము.

నూతులు త్రవ్వటవలన గాక, అంతర్భాగము జలము ప్రవహించి మార్గమున నెచటనైన (48వ పటమున జూపబడిన E అను చోటునందువలె) దాని మట్టము ($X \dots X$) కంటె పల్లపుప్రదేశముండుచో నందు నీరు ఊటలు (Springs)గా స్రవించుచుండును.

వర్షపునీరు కొంచ మించుమించు స్వచ్ఛమైన దైనను, అది మంటిగుండ క్రిందికి దిగినపు డందలి లవణము లాగిటి యందు కొద్దిగొప్ప కరగును. కావున, నూతులందలి నీటిలో

వర్షపునీటిలోకంటెగాని నదీజలమునందుకంటెగాని కరగి యుండు లవణముల పరిమితి హెచ్చునందును. వీనిపరిమితి వేయింటికి సుమా రొకవంతుకంటె హెచ్చులేనిచో నానీరు తీయగనుండి, త్రాగుటకును, వంటకును, సస్యములకు పెట్టుటకును అనుకూలముగ నుండును. లవణములు వేయింటికి 2, 3 వంతులకంటె హెచ్చుగ గరగియుండుచో - ముఖ్యముగ నందు సోడియలవణములు హెచ్చునందుచో-నానీరు చవకగ (చప్పగ) గాని, ఉప్పుగగానియుండి, త్రాగుటకుగాని, వంటకుగాని, సస్యములకు బారించుటకుగాని యర్హముగ నుండదు.

10. జలగ్రహణశక్తి :—క్రిందినేల పైనేలకంటె తక్కువ యంతరవకాశము గలిగియుండుటచే దాని జలగ్రహణశక్తి తక్కువగ నుండును.

11. జలధారణశక్తి :—పైనేలయందుకంటె క్రింది నేలయందు మంటి రేణువులు దగ్గరగ నర్దుణానుటచే నీశక్తి క్రిందినేలకు హెచ్చుగనే యుండును. ఇట్లుండుట తేలిక నేలలలో ననుకూలము. కాని జిగురునేలలలో ప్రతికూలము. దుక్కి మొదలగు పనులవలన పైనేలయందువలె క్రిందినేల యం దీలక్షణమునమార్పులంతగాగలుగుటకవకాశములేదు.

12. జలస్రవణము :—జలధారణశక్తికి వ్యతిరేక లక్షణమగుటచే నిది క్రిందినేలయందు పైనేలయందుకంటె సామాన్యముగ తక్కువగనుండును.

13. బాష్పీభవనము :— క్రిందినేలనుండి తేమ నేరుగ యావిరియై పోవుట కవకాశము లేకపోయినను, పైనేలయందలి తేమ యావిరియై పోయినకొలదిని క్రిందినేలలోనితేమ పైకి లేచుచుండును. క్రిందినేలయందు మంటిరేణువులు పైనేలలో కంటే దగ్గరగ సర్దుకొని యుండుటచే దాని కేశాకర్షణశక్తి యించుక హెచ్చుగనుండుటయేగాక, పైనేలయందువలె దీనికి దుక్కి మొదలగు పనులవలన సంతరాయము గలుగదు.

14. వాయుప్రసారము :— సంవత్సరమున హెచ్చు భాగమున పైనేలయందుకంటే క్రిందినేలలోని యంతరవ కాశమే హెచ్చుతేమ గలిగియుండుటచేతను, మొత్తము మీద క్రింది నేలయందలి యంతరవకాశము పైనేలయందు కంటే తక్కువగ నుండుటచేతను క్రిందినేలలో తక్కువ వాయువుండును. సేంద్రియ పదార్థము తక్కువగ నుండుట చేతను, అవి శిథిలమగుటకు పరిస్థితు లనుకూలముగ లేక పోవుటచేతను అందలి కర్బనద్రవ్యజనిదము పైనేలలోకంటే తక్కువగనే యుండును.

15. రసాయన సంఘటనము :— పైనేలలోకంటే సామాన్యముగ క్రిందినేలలో సేంద్రియ పదార్థమును, సత్ర జనియు దక్కువగనుండును. ద్రావణీయములగు నాహార ద్రవ్యములును పైనేలలోకంటే క్రిందినేలలో తక్కువగ నుండును. ఇందుకు కారణము పైనేలకువలె, క్రిందినేలకు పక్కి, సూర్యరశ్మి, వాయుసంయోగము మొదలగు సదు గాయములు లేకపోవుటయే.

కొన్ని ప్రదేశములలో క్రింది నేలలందు, ముఖ్యముగ దానిక్రింద చట్టుగాని, రాతిపొరగాని యుండుచో ఘోర లవణములు (ముఖ్యముగ సోడియ లవణములు) హెచ్చుగ కూడుకొని యుండుట గలదు. అట్టి లవణములు 6 వ ప్రకరణమున తెలుపబడినట్లు కొన్ని సందర్భములలో నచటనే యుత్పత్తియై యుండవచ్చును. కొన్ని పరిస్థితులలో ప్రక్క ప్రదేశముల నుండి క్రిందికి దిగి యచట జేరియుండవచ్చును. ఇట్లు క్రింది నేలలో లవణములు కూడుకొనుచో, నవి వేసవిలో కేళా కర్షణశక్తిచే నేలపైకి వచ్చి యావిరియగు నీటితోగూడ మరల పైకివచ్చి జేరుటచే పైనేల సస్యముల కనుకూలము కావచ్చును. చౌటినేలలను బాగువరచుటను గురించి రాబోవు ప్రకరణమున విపులముగ దెలుపబడును.

16. క్రింది నేలయందలి జీవరాసులు :— క్రిందినేల యందు సేంద్రియపదార్థము చాల తక్కువగనుండుటచే నందు జీవరాసులంతగా గానరావు. కొన్ని శైవలములు మాత్రము 1, 2 అడుగుల లోతువరకు గాననగును.

పైని తెలుపబడినట్లు పైనేలకును, క్రింది నేలకునుగల ముఖ్యభేదములను, క్రింది నేలయందలి లోపములకును పై నేల యొక్క ఫలదతకును సంబంధమును తెలిసికొనుచో, రాబోవు ప్రకరణమున దెలుపబడునట్లు ఆ లోపములను గొంతవరకు సవరించుటకును, ఆయా నేలలం దాయా సస్యముల కాయా కాలములందు జేయు దోహదములను యుక్తముగ జేయుటకును గొంతవరకు సాధ్యపడును.

పండ్రిండవ ప్రకరణము

నేలయందలి దోషములు, వాని పరిహారము

ఏనేలయైనను వెనుకటి యైదు ప్రకరణములందును దెలుపబడిన లక్షణముల విషయమున ననుకూలమైన దగుచో నందుచెట్టుచేమలను జెంచుట సులభమే. ఏవిషయముననైనను నేల యనుకూలముగ లేనపుడు అందలి దోషమును తొలగించుటకు కూడ కొంత యవకాశము ముండవచ్చును.

కొన్ని నేలలందు సామాన్యముగ గాననగు ముఖ్య లోపములు లీక్రింద వివరింపబడినట్లు ఏదు విధములుగ నుండవచ్చును.

(i) నేల తగినంత లోతుగా లేకుండుట, కోరివేయబడుట, లేక దానిపైని యిసుక మేటపడుట.

(ii) నేల మిగుల బంకకొడిగ గాని, మిగుల యిసుక కొడిగ గాని యుండుట.

(iii) నీరు చురుకుగ పడియక నేల వర్షకాలమున నివకవేయుట.

(iv) నేలయందు ఏవైన కొన్ని యాహారద్రవ్యములు, సేంద్రియపదార్థములు లోటుపడుట.

(v) నేల యతిహారత్వమునుగాని యతి యవ్యత్వమును గాని గలిగియుండుట.

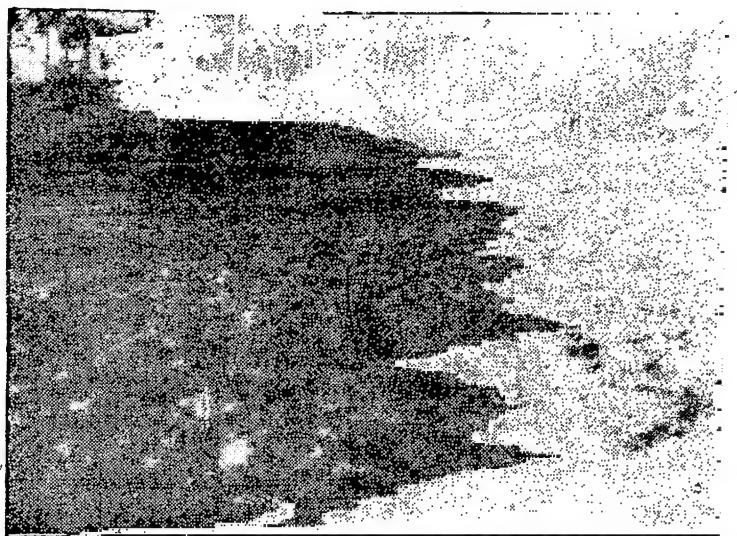
వైని పేర్కొనబడిన యైదు విధముల లోపముల వలనను చెట్టుచేమల యభివృద్ధికి గలుగు నాటంకములును, ఆ లోపములును, కొద్దిగొప్ప శాశ్వతముగ గాని తాత్కాలికముగ గాని నవరించి నేలయొక్క ఫలదతను హెచ్చించుటకు చేయదగిన పనులును నీ క్రింద కొంత వివరింపబడును.

(i) నేల తగినంత లోతు లేకుండుట, కోరివేయబడుట లేక దానిపైని యిసుకమేటబడుట :— నేల తగినంత లోతుగ నుండినయెడల నందు చెట్టుచేమల వేళ్ళు యధేష్టముగ క్రిందికి దిగి యాహారమును విరివిగ సంపాదించుకొని వృద్ధియగుటకు దగిన యవకాశ ముండదు. మామిడి, కొబ్బరి మొదలగు పెద్ద వృక్షములు లోతుగ వేళ్లను బాదుకొని గాలికి నులభముగ పడిపోకుండ నిలుచుటకు వీలుండదు. కావున నట్టి నేలయందు చిన్న మొక్కలేగాని పెద్దచెట్లు పెరుగజాలవు. తగినంత లోతులేని నేలలు త్వరలో వేడి యెక్కును. త్వరలో చల్లబడి పోవును. ఉష్ణత యిట్లు చురుకుగ మారుచుండుట 7 వ ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు చెట్టుచేమల పెరకువ కనుకూలముగాదు. లోతు తక్కువగ నుండునేలల మొత్తపు జలధారణ శక్తి తక్కువగనుండును. అందువలన వర్షము తరుచుగ గురియుచుండనిచో నందలి తేమ త్వరలో నారిపోవును. వర్ష మేమాత్రము హెచ్చైనను నేల యివక చేయును. క్రింది కింకుట కవకాశము తక్కువగుటచే వర్షపునీటిలో చాల భాగము ఉపరితలమునుండియే పొరలిపోవుచుండును. ఇట్లు పొరలిపోవు నీటిలో నేలయందలి మృదువైన మంటి రేణువులు

హెచ్చుగ కొట్టుకొనిపోవును. హెచ్చునీ రిట్లు పొరలి పారు నవుడు గలుగు ఒరయికచేగూడ కొంత మన్ను కొట్టుకొని పోవును. నేలయందలి ద్రావణీయ ఆహారద్రవ్యములలో కొంత భాగముకూడ యీ నీటిలో కరగి నష్టమైపోవును. * ఇందువలన నేల సారహీనమగుటయేకాక అందలి మన్నే కొంత నష్టమై క్రమముగ మంటిలోతు తగ్గుచు. మరియు నిట్లు పైకి పొరలిపోవు నీరు అంతటను సమముగ బ్రవహింపక యెచట నించుక పల్లముగనున్న నచట చేరి చిన్న చిన్న జాళ్ళుగ నేర్పడి యవి కొన్ని చేరుటవలన సంతకంటే పెద్దజాళ్ళేర్పడి క్రమముగ వానిలో జేరు నీటి పరిమితి హెచ్చుకొలదిని ప్రవాహపు వేగమును, బలమునుగూడ హెచ్చి నేల కొద్దిగొప్ప లోతైన గాళ్ళుగ కోరివేయబడును. క్రమముగ నీగాళ్ళ వెడల్పు హెచ్చి చిరువాగులును, పెద్ద వాగులును యేర్పడి,

* బల్లారి జిల్లాలోని హగరి వ్యవసాయ పరిశోధనస్థానమున కృష్ణ రేవడి నేలయందు జరిగిన యొక తణిఖీలో 1938 - 39 వ సంవత్సరమున వర్షము హెచ్చుగ అనగా 13 దినములలో 15.66 అంగుళములు కురిసినపుడు ఆ 15.66 అంగుళముల వర్షములోను, 8.14 అంగుళములు మాత్రమే నేలలోని కింకెననియు, తక్కిన 7.52 అంగుళముల వర్షపునీరును పైకి పొరలిపోయెననియు లెక్క తేలెను. ఇట్లు పైకి పొరలిపోయిన నీటిలో కరగి నేలయందలి ద్రావణీయ ద్రవ్యములు ఎ. 1 కి 133 పానుల చొప్పున నష్టమైపోయెననియు ఎ 1 కి రూరమి 10 టన్నుల మన్ను, దానిచే కోరివేయబడెననియు లెక్కవేయబడెను.

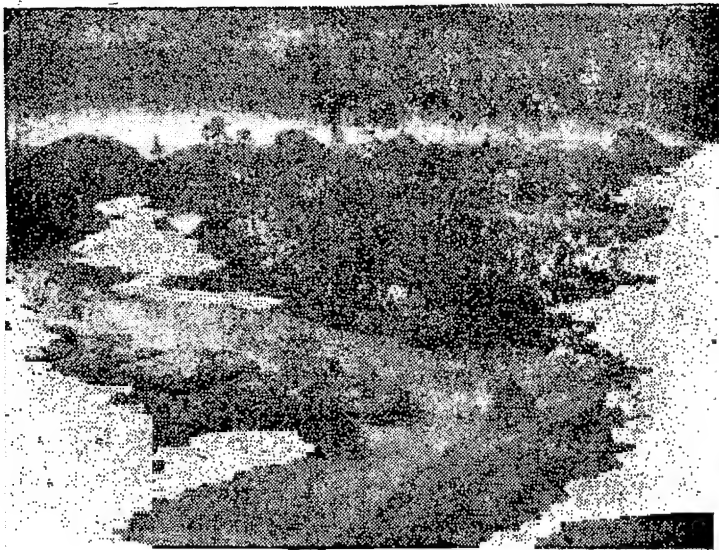
49 వ పటము



సాగుభూమి కోరివేయబడుట - ప్రారంభదశ

పైమంటిలో చాలభాగము కోరివేయ బడుటవలన, నానేల
యసమమై వ్యవసాయమున కనర్హమగును.

పైని తెలుపబడినట్లు సాగుభూమి కోరివేయబడి,యం
దలి సారమును, మన్నును నష్టమై దానిలోతు లగ్నిపోకుండ
గను అసమముకాకుండగను కాపాడుటకు కర్షకులు చేయద
గిన పను లీక్రింద తెలుపబడును.



లోతుగ గోరివేయబడిన యొక యెర్రనేల

1. నేలయొక్క సహజమగు వాటమున కడుగా గట్టు వేయుట :— ఇట్లు వేయబడు గట్టు నేలపైబడు పర్వతస్థులు యధేష్టముగ పొరలి పోకుండ నడుగొనును. అందువలన హెచ్చునీరు నేలలోనికింకును. పైకి ప్రవహించిపోవు నీటి పరిమితియు దాని వడియు తగును. అందువలన నా నీటిలోకరగి నష్టమగు ద్రవ్యముల పరిమితియు కోరివేతయు తగును. పర్వతస్థుల మెరకనుండి పల్లమున కీడ్చుకొనిపోవు మన్ను ఈ యడ్డు గట్టపైన నిలచిపోవును. అందువలన నేలయొక్క వాటము

క్రమముగ తగ్గి కొంతకాలమునకు రెండేసి గట్లమధ్యగల ప్రదేశ మొక్కొక యంతరముగ నేర్పడును.

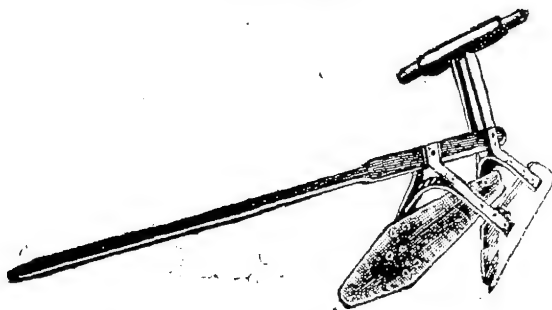
పైని తెలుపబడినట్లు వేయబడు నిడివిగట్లమధ్య దూరమును వాని యెత్తును నేలయొక్క వాటమునుబట్టి యుండును. అచటచట వీనికడ్డుగా గట్లనువేసి నేలను మళ్ళుగ విభజింపవచ్చును. సామాన్యముగ నేలయొక్క వాటమున కడ్డుగావేయబడు గట్ల దూరమునకంటె నీ నిడువుగట్ల దూరము రెట్టింపు ఉండదగును. పైని తెలుపబడినట్లు నిలువుగట్లను, అడుగట్లను వేయబడిన మళ్ళలో దున్నిన వెనుక మరల తాత్కాలికమగుగట్లచే చిన్నచిన్న మళ్ళుగ విభజించుట మరింతయనుకూలము * ఈవనిని సులభముగ చేయ వీలగుటకు 51 వ పటమున జూపబడిన పశువులచే లాగబడు పనిముట్లు అనుకూలముగనుండును.

2. పొరలు నీరుపోవుటకు దగిన కాల్వల నేర్పాటు చేయుట:— పైని తెలుపబడినట్లు నేలయొక్క వాటమున కడ్డుగా వేయబడు గట్లకు వలయు మంటిని వానికెగువవైపున కొంచెము సుమారు 1-1½ అడుగుల స్థలమువదలి త్రవ్వచో,

* హగరి త్రైత్రమున జరిగిన యొక తనిఖీలో నిట్లు గట్లనువేసి కాపాడిన నేలపై గురిసిన 6.15 అంగుళముల పక్షములోను 4.51 అంగుళములు (అనగా నూటికి 73 వంతులు) నేలయం దింకి, తక్కిన 1.64 అంగుళములు (అనగా నూటికి 27 వంతులు) మాత్రమే పొరలిపోయెను. గట్లువేయని నేలలలో 2.83 అం (46%) నేలలోని కింకి తక్కిన 3.32 అం (54%) ను పొరలిపోయెను.

నేర్పడు కాల్యలే పొరలునీటికాల్యలుగ నుపచరించును
హెచ్చువర్షము కురిసినపు డీకాల్యలనన్నిటినుండియు నై!

51 వ పటము



తాత్కాలికపు గట్ల సేర్పరచు పనిముట్టు

ప్రవహించి పోవలసియుండు నీరంతయు పోవుటకు వానికడుగా నెకటి రెండు పెద్ద పొరలునీటికాల్యలుకూడ నుండవలెను. సామాన్యముగ నిట్టి పెద్ద పొరలునీటికాల్యలు రెండేసిమళ్లకు ఒక్కొక్కటిచొప్పున వాని మందళ్లలో నుండవలెను. వీనిలో నచటచట-సామాన్యముగ నిలువుగట్లు ఈ పెద్దపొరలు కాల్య గట్లను గలియుచోట్ల అడుగ రాళ్లుపేర్చిగాని కర్రలను పేర్చి గాని అడ్డుకట్టల (dams) ను నిర్మించవలెను. ఇట్టి కాల్యల నేర్పాటుచేయుచో వర్షము హెచ్చుగ కురిసినపుడు పొరలి పోవు నీరు నిలువుగట్లను గాని, అడ్డుగట్లనుగాని, పెద్దపొరలు కాల్యగట్లనుగాని యెచటను గొట్టివేసి విచ్చలవిడిగ ప్రవహింపక పెద్దపొరలు కాల్యద్వారా పొలమువెలుపలి మురుగు కాల్యలోనికి బోవును. మిగుల హెచ్చువర్షము కురిసినపుడెపు

జైన గట్లకును కాల్యలకును నష్టముగలుగుచో సాధ్యమైనంత వెంటనే వానిని మరమ్మత్తు చేయవలెను.

3. కడపటిసారి దున్నునపుడు నేలయొక్క వాటమున కడ్డుగా చాళ్ళుపోయుట:-దున్నిననేల దున్నుననేలకంటె వర్షపు నీటిని హెచ్చుగ బీల్చునను విషయము సులభగ్రాహ్యమే. కడపటిసారి దుక్కి† నేలయొక్క వాటమున కడ్డుగనుండుచో చాలునకును చాలునకును మధ్యనుండు డోరియాలు(ridges) వర్షపునీరు నేలయొక్క యుపరిభాగమున సులభముగ దొరలి పోకుండ కొంతవర కడ్డుకొనుటచే నేలలోనికి మరికొంత నీరింకుట కవకాశము గలుగును.* పొరలిపోవు నీటి పరిమాణము మరి కొంత తగ్గును. నేలనుండి కోరివేయబడి కొనిపోబడు మంటి పరిమాణమును తక్కువగనే యుండును. ర్థ

† సామాన్యముగ కొర్సు (fallow) నేలను దున్నునపుడు అధమము చెండు సార్లయినను (పడుగుపేకలుగ) దున్ను వలసియుండును. చిరకాలము నుండి సాగులేకపడియున్న వానిలో — ముఖ్యముగ గడ్డిపట్టినవానిని మాడు నాలుగుసార్లు దున్ను వలసియుండును. ఎన్నిసార్లు దున్నినను కడపటిసారి వాటమున కడ్డుముగనుండునట్లు చూడవలెను.

* హగరి ష్రేత్రమునజరిగిన తణిఖీలో తెలుపబడినట్లు కురిసిన 6.15 అం. వర్షపునీటిలో ఏపనియు చేయని నేలయందు 2.83 అంగుళము నీరు (46%) మాత్రమును, గట్లువేసినదానిలో 4.54 అంగుళము నీరు (73%) ను యింక గట్లువేయుటకుదోడు నేలను దంతులతో డోరియాలు చేరునట్లు దున్నిన నేలయందు 5.14 అంగుళములనీరు (83%) యింకెను. పో పోయిన నీరు వరుసగా 3.32 అం. (54%) ను, 1.61 అం. (27%) 1.01 అం. (17%) ను ఉండెను.

ర్థ ఒక తణిఖీలో తెలుపబడినట్లు పైని డోరియాలుగ

4. వర్షకాలమున నేలను గప్పియుండు సస్యములను సాగుచేయుట — పై పనులకు దోడుగ నట్టి సస్యములను సాగుచేయుచో పొరలిపోవు వర్షపునీటిపరిమితియు దానితో గొట్టుకొనిపోవు మంటిపరిమితియు మరికొంత తగ్గును. ఇందు లకుగాను, నల్లనేలలలో సాగుచేయదగు సస్యములలో పిల్లిపెస రయు, వేరుసెనగ (నేలపైప్రాకు రకములు)యు శ్రేష్ఠములుగ గనబడెను. ‡ వీనివలె నేలనుగ్రమ్ము స్వభావముగలది కాక పోయినను కొర్రకూడ చురుకుగనెదిగి నేలను గ్రమ్ముటచే కొంత యుపయోగకారిగ గనబడును. నేలనుగ్రమ్ము సస్యములను క్రమ్మని సస్యములతో మిశ్రణములుగ సాగుచేసినను గొంత ప్రయోజన ముండును. తేలిక నేలలలో, నిందులకు సాగుచేయదగు సస్యములలో వేరుసెనగ, బొబ్బర, ఉలవ, చిరుగడపుత్రీగ, యివి ముఖ్యములు.

బీటినేల గట్టిగ నుండుటచేతను, పైని కొద్దిగొప్ప గడ్డి పెరిగియుండుటచేతను, సామాన్యముగ సాగునేలలో జరుగు నంత యొరపిడికి లోనుగాదు. కాని నేల యెక్కువ వాటము గలిగి యున్నపుడును, దానిపై గురియు వర్షపు నీరేకాక పై

నేలనుండి 1 కి 3 60 టన్నులమన్ను కోరివేయబడగా, నట్లు చేయబడని దానిలో 9 86 టన్నుల మన్ను కొట్టుకొనిపోయెనని లెక్కచేతెను.

‡ ఒక తణిఖీలో కొర్ను నేలనుండి కోరివేయబడిన మంటిప్రమాణము 100 భావించినప్పుడు, ప్రత్తిని సాగుచేసిన నేలనుండి 68 వంతులు, జొన్న సాగుచేసిన నేలనుండి 27 వంతులు, వేరుసెనగ వేసిన నేలనుండి 20 వంతులు, పిల్లిపెసరవేసిన నేలనుండి 9 వంతులును మాత్రము నష్ట మయ్యెనని లెక్కచేతెను.

నీరుకూడ చానిపై బ్రవహించు నపుడును, వేసవిలో న్నెండచే పచ్చికయంతయు నశించి తొలకరించునప్పటికి నేల యనా చ్చాదితముగ నుండు స్థితియందును బీటినేలనుండికూడ మన్ను వర్షముచే కొద్దిగొప్ప కోరివేయ బడుచుండును. మరియు నేలయంతయు నేకముగ గడ్డిగాదములు పెరుగక గడ్డిలేని జాడలు కొన్ని యేర్పడుచో, నీరంతయు నాజాడల వెంట ప్రవహించి వానిని లోతైనగాళ్లుగ కోరివేయును. బీటినేలపై బండ్లు పోవుచుండుటచే నేర్పడు చక్రముల జాడలుకూడ నిట్టి గాళ్ళేర్పడుటకు దోడ్పడుచుండును.

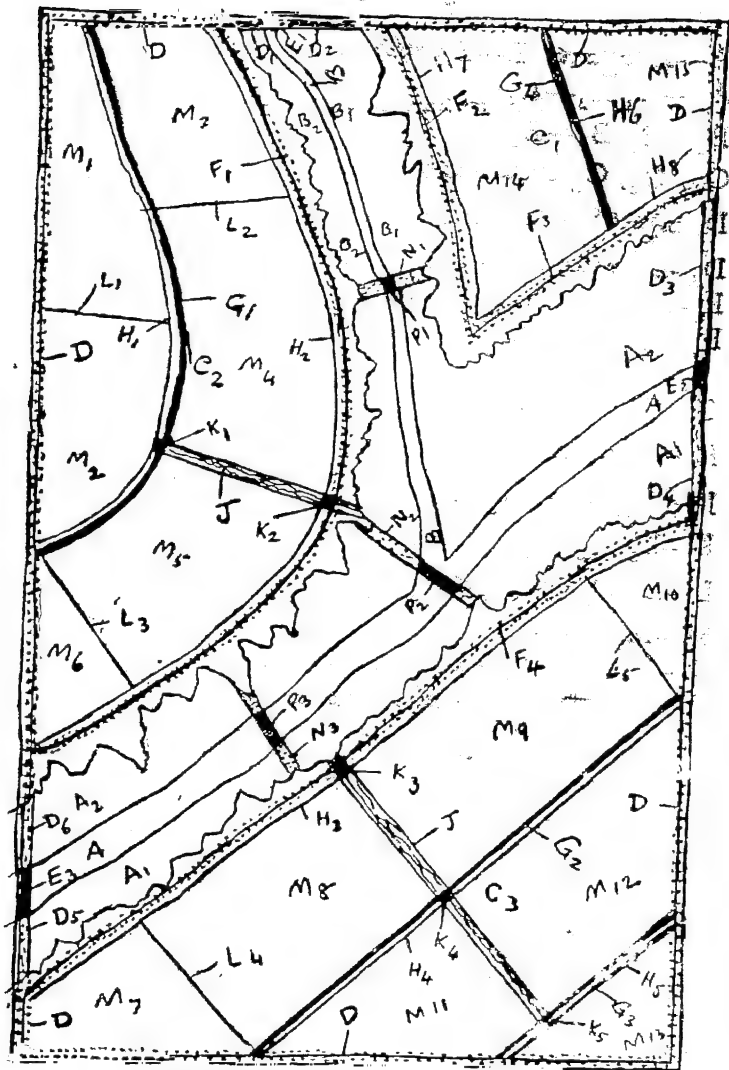
బీటినేల కోరివేయబడకుండ కాపాడుటకు ప్రాసీరు బీటి మీదికి రాకుండ చుట్టును కోరడి వేయుటయు, బీటి నంత టిని కంచెలచే రెండుమూడు భాగముగ విభజించి యొకభాగ మున కొంతకాలమును మరియొక భాగమున మరికొంత కాల మును వశువులను వంతులవారీగా మేవుచు వచ్చుటయు ముఖ్యోపాయములు. ఇట్లు చేయుచో క్రమముగ నేలయంత టును గడ్డిపటి యొరపిడి చాలవరకు తగ్గిపోవును. అవసర మగుచో సాగునేలలందువలెనే గట్లను పొరలు నీటి కాలువ లనుగూడ నేర్పాటు చేయవచ్చును. కొద్దివిస్తీర్ణముగలవారు బీటిలో గడ్డి చచ్చుటవలన నేర్పడిన బట్టలందును, జాడలం దును తొలకరిలో దున్నిగాని, త్రవ్విగాని గడ్డివిత్తులను లేక వానివేళ్ళ ముక్కలను వేసి యందు గడ్డి పెరుగునట్లు చేయ వచ్చును. కొన్నిచిన్న బట్టలందు గడ్డిచెక్కులను కరపించినన కరపించవచ్చును.

బంజరు నేలలలో సామాన్యముగ గొంత కోరివేయ బడని భూమియు కొంతవరకు కోరివేయబడిన భూమియు, హెచ్చుగ కోరివేయబడినను ఒరపిడి నాపి ఖర్దువరచ వీలగు భూమి కొంతయు, అట్లు చేయుటకు వీలుపడని భూమి కొంతయు నిట్లు నాలుగవసలలోనున్న భూమియుండవచ్చును.

కోరివేయబడని నేలకును, కోరివేత ప్రారంభమైన నేల కును, పై నీరువచ్చి పడకుండ చుట్టును కోరళ్లను వేయ వలెను. అవసరమగుచో నచటచట వాటమున కడుగా గట్లనువేసి, మళ్ళుగ విభజించి, పొరలునీటి కాల్వలను గూడ నేర్పాటు చేయవలెను. ఈ మళ్ళు ఒక్కొక్కటి సామాన్య ముగ 4, 5 ఎకరములుండదగును. కాని నేలయొక్క స్థితిని బట్టి యింకను తక్కువగగాని, హెచ్చుగగాని యుండినను నుండవచ్చును. కొన్ని మళ్ళను బీడుగ వదలి, వానిని పైని తెలుపబడిన ట్లభివృద్ధి చేసి యందుపశువులను వంతులవారీగా మేపవచ్చును. కొన్నిటి నిదివరలో సాగుభూముల విషయమున దెలుపబడిన రక్షకోసాయముల నవలంబించి సేవ్యము చేయ వచ్చును. కొన్ని మళ్ళలో ఫలవృక్షములను, వంటచెరుకు, కలప వగైరాల నెసగు జాతులను నాటవచ్చును.

కొద్దిగొప్ప హెచ్చుగా కోరివేయబడిన భూమిని ఖర్దు వరచుట కవలంబించదగు విధానము ఈ క్రింది పటము సహాయమున దెలుపబడును. *

* ఈ విధానము 1916-19 సంవత్సరములందు విజయనగరము సంస్థానపు బంజరుభూములను ఖర్దుబరచుటలో గడించిన యనుభవమునుబట్టి తయారు చేయబడెను. ఇది విశాఖపట్నంజిల్లా పరిస్థితులకు వర్తించునదైనను, స్వల్ప మార్పులతో నితర జిల్లాలకుగూడ వర్తించజేయవచ్చును.



A—A పెద్దవాగు. B—B దానిశాఖ.

$A_1—A_1$ $A_2—A_2$ } వాగున కిరుప్కలను కోరివేయబడిన భూమి
 $B_1—B_1$ $B_2—B_2$ }

C_1, C_2, C_3 కోరివేయబడిన ఖండములు

D. చుట్టు కోరడి (తాటిపెంకలు నాటినది)

$D_1—D_6$ వాగుల కడ్డుగా కోరడి-చేర్చివేయబడిన గట్టు.

$E_1—E_8$ ” ” నిర్మింపబడిన పొరలుకట్టులు.

$F_1—F_4$ కోరివేయబడిన భూమి దిగువను వాగుల కిరుప్కలను, వేయబడిన కోరళ్లు.

$G_1—G_4$ సమచుట్టపు గట్టు.

$H_1—H_8$ పొరలు నీటికాల్వలు.

J—J పెద్ద (అడ్డ) కాల్వలు.

$K_1—K_5$ పెద్దకాల్వల కడ్డుగా నిర్మింపబడిన పొరలుకట్టులు.

$L_1—L_5$ అడ్డుగట్టు (మళ్లమందళ్లలో)

$M_1—M_{15}$ మళ్లు.

$N_1—N_8$ వాగులకడ్డుగా నిర్మింపబడిన పొరలుకట్టులను చేర్చివేయబడిన గట్టు

$P_1—P_3$ వాగుల కడ్డుగా నిర్మింపబడిన పొరలు కట్టులు.

52 వ పటమునందు జూపబడిన భూమిలో నొక పెద్ద వాగు ఈశాన్యములనుండి నైరుతిదిక్కుగా బ్రవహించుచున్నది. ఉత్తరమునుండి వచ్చు మరియొక చిన్నవాగు దీనికి గొళగనున్నది. వీనికి రెండు ప్రక్కలను పైనున్న పూర్తిగా 'రివేయబడిన భూభాగములుగలవు. రెండు వాగులకును మధ్య శాన్యముగ నొక భాగమును, వాయవ్యముగ నొక భాగమును, ఆగ్నేయముగ మరియొక భాగమును, కొంతవరకు పల్లెర్పడినను సంతగా కోరివేయబడిన నేలగలదు.

పై బంజరునందు ఒరవిడినాపి, క్రమముగ దానిని
 ఖర్చువరచుటకు మొదటచేయవలసినపని, మొత్తపు భూమి
 చుట్టును కోరడినివేసి దాని కిరుప్రక్కలను తాటితెంకలను,
 పైని కిత్తనార పిల్కలను నాటుట. కాని కోరడివేయుటకు
 కొంతవ్యయమగును. అంత పెట్టుబడిపెట్ట నవకాశము లేక
 పోవుచో తాటితెంకలను లోతుగబోసిన నాగటిచాలునవేసి,
 దాని ప్రక్కను మరియొక నాగటినిదోలి కప్పవచ్చును. తాటి
 తెంకలు మొలచిన వెనుక నామొక్కలను పశువులు దిన
 కుండ నావరుసల మీద నా చుట్టుపట్ల లభించు ముండ్లకంపను
 దట్టముగ వేసి యుంచవలెను. తాటితెంకలు లభించనిచో,
 నితరజాతుల కట్టవనుగూడ నేర్పరచవచ్చును. ఇందులకు
 బనికీవచ్చు జాతులను గూర్చియు కట్టవను పెంచు విధానము
 లనుగూర్చియు రాబోవు ప్రకరణమున విపులముగ
 చెలుపబడును.

పైని తెలుపబడినట్లు కోరడినిగాని, కట్టవనుగాని
 వేయుట వాగు ప్రవహించు భాగమునను, దాని కిరుప్రక్క
 లను కోరి వేయబడిన భాగమునను వీలుపడదు. కావున
 కోరివేయబడినభాగములం దెప్పుడైన వెల్లువవచ్చినను కోరడి
 నిలుచున స్తేవైన కొయ్యలను నాటి వానికి కంప యల్లి
 మన్నుపోసి గట్టును బలవరచవలెను. ఈగట్టు కొంతకాలము
 బిగిసిన వెనుక దాని కిరుప్రక్కలనుగూడ తాటితెంకలను
 లేక యితర మొక్కలను నాటవచ్చును. వాగున కడ్డ
 రాతితోగాని బరువైన మ్రాకుల నడ్డుగా వేసిగాని పొ
 కట్టలను నిర్మించ వలెను.

చుట్టును వేయకొరడి లేక కట్టవ గాక వాగుల కిరు
ప్రక్కలను కొరివేయబడిన భూమిని వదలి తక్కినదాని
యంచునకూడ నిట్టే కొరళ్ళను వేయవలెను. ఈ కొరళ్ళకు
దిగువను అనగా వాగుల కిరుప్రక్కలను పూర్తిగా కొరివేయ
బడిన భాగమునకు వెలుపల లోతుగా గాళ్ళుగ నేర్పడిన నేల
యందు విస్తారము వేళ్ళు పోయుటచేతను, నేలను బాగుగ
గ్రమ్ముటచేతను, ఒరయికనాపు జాతుల † మొక్క మోటి
కలను నాటుచో నీ కొరళ్ళకు వెనుక ఒలము గలుగును,
అంతగా కొరివేయబడని మూడు భాగములకును నిట్లు చుట్టును
కొరళ్ళను వేసినవెనుక నందలి భూమిలో సమమట్టపు గట్లను
వేయవలెను. వీని ననుసరించియే పొరలు నీటికాలువలును
ఉండును. సమమట్టపుగట్ల యెగువను వలెనే కొరివేయబడిన
భూమికి దిగువయంచున వేయబడు కొరళ్ళ కెగువనుగూడ
నిట్టి పొరలు నీటి కాల్యలు ఉండవలెను. చుట్టు కొరడి వెలు
పల గూడ నిట్టి కాలువ లుండ అంతగా కొరివేయబడని
భూమిలో నీ సమమట్టపు గట్లకును పొరలు కాలువలకును
అడ్డుగా నెక్కిక్క పెద్దకాల్యగూడ నేర్పాటు చేయవలెను.
వీని గట్లు సమమట్టపు గట్లు గలియుచోట నీపెద్ద కాల్య
లందు రాతితోగాని కర్రలుపేర్చిగాని పొరలు కట్టులను
ర్పింపవలెను. అంతగా కొరివేయబడని భూమిలో సమమట్టపు
గట్లకు అడ్డుగా చిన్న చిన్న గట్లను వేసి మళ్ళుగా విభజింప

† ఇందులకు రెల్లు, మొగలి, పేము మొదలగు జాతు లనుకూలము
యగు నుండును. తాటపెంకలను, ఈతగింజలను గూడ ఒత్తుగ నాటవచ్చును.

వచ్చును. వీని విస్తీర్ణము సామాన్యముగ 4,5 యెకరముల వరకుండవచ్చును.

పైని తెలువబడిన తేర్చరువబడిన మళ్లలో గొన్నిటిని బీడుగ వదలి యిదివరలో తెలువబడిన ట్లభివృద్ధిచేసి పశువులను మేపుకొనవచ్చును. కొన్నిటియందు ఉపయుక్తమగు చెట్టుచేమల గింజలను లేక మొక్కలను నాటవచ్చును. † నేల యనుకూలమగుచో కొన్నిటియందు ఫలవృక్షములను గూడ నాటవచ్చును. ‡ కొన్నిటిలో నేలనుగ్రమ్ము సస్యములను సాగుచేసినను చేయవచ్చును.

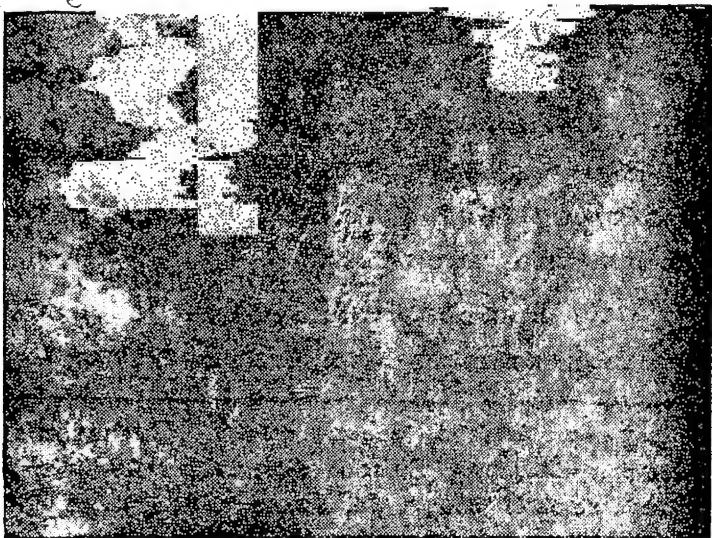
పైని తెలువబడినట్లు ముందు అంతగా కోరివేయబడని భూమియందు సమమట్టపు గట్లను, పొరలు నీటికాల్వలను,

† ఇందుల కిసుకకొడి నేలలందు సరుగుడు (Casuarinas) మిగుల ననుకూలము. సిస్సూ (Sissoo) వంటిచెరుకునే కాక కలపనుగూడ నొసగును. గరుపకొడి నేలలలో, వేప, సీమచింత, కుంకుడు, ముషిణి, తెల్లగుమ్మడి, కానుగ, చింత, తొగరు, జాఫరా, ఇప్పు వత్తెరా జాతులు వంటి చెరుకు, కలప వత్తెరాల నొసగును. నల్ల నేలలలో తుమ్మ, కానుగ, వేప వత్తెరాలను నాటవచ్చును. గింజలను వేయుచో వానిని వక్షకాలమున నాగటి చాలున వేయవచ్చును. లేక కన్నములు పొడిచివేయవచ్చును. నారు పెంచి మొక్కలను నాటుచో కొంచెము పెద్ద కన్నములు బొడిచి వక్షము గురియుచుండగా నాటవచ్చును. లేక నాటి బ్రతుకు వరకు నీరు పోయ వచ్చును.

‡ ఆయా నేలలస్వభావము ననుసరించి మామిడి, జీడిమామిడి, పస, సీతాఫలం, రామాఫలం, రేగు, జామి, నేరేడు, వెలగ, చింత, పెద్దపురీ వత్తెరా కొన్ని జాతులను నాటవచ్చును. నీటివసతి యుండుచో నారింజ, నిమ్మ వత్తెరాలనుగూడ నాటవచ్చును.

పెద్ద కాలవలను యేర్పరచి మళ్ళుగ విభజించి గడ్డిగాదముల

53 వ పటము.



ఒక ప్రవాహమున కడ్డుగావేయబడిన
గట్టులోని పొలకట్టు. (రాతితో నేర్పరుపబడినది.)

చేతను, చెట్టుచేమల చేతను గప్పబడినట్లు చేయుచో నందు
గురియు వర్షపునీరును దానిచే గోరివేయబడు మన్నును చాల
వరకు సమమట్టువు గట్టపై, లేక కోరళ్లపై నిలచి యానేల
క్రమముగ సమమై సారవంతమగుటయేకాక, క్రింది వాగుల
లోనికి బోవు భాగము చాల తగుటచే వాని వడియు క్రమ
ముగ తగ్గును. ఇట్లు ప్రవాహపువడి తగ్గునప్పటికి వాగులం
దును వాని కిరుప్రక్కలను పూర్తిగ కోరివేయబడిన భాగము

లందును, అచటచట అడుగటను నిర్మించి వాగులలో నీరు పారునంత వెడల్పునను రాతితో పొరలు కట్టులను ‡ నిర్మింపవలెను. ఇట్లుచేయుచో ప్రతిపొరలుకట్టునకును అడుగట్టునకును పైని క్రమముగ మేటపెరుగును. ఈమేటపైగూడ నీరుపారుటకు మధ్య కొంత స్థలము వదలి తక్కిన భాగమున నేవైన చెట్లు



54 వ పటము - పైని మేటవేయుటగుగాను

ఒక చిన్న ప్రవాహమున కడ్డుగావేయబడిన కిత్తనారకట్టవ

‡ చిన్నచిన్న వాగులకును వానిప్రక్క కోరివేయబడిన భాగమునకును అడ్డుగా మంటిగట్టనువేసి వానిపై కిత్తనార, మొగలిమొదలగునవియు, ముందును వెనుకను కొంతదూరమువరకు రెల్లును నాటుచో నా ప్రవాహమాగి గట్టుపైభాగమున మేటవేయును. కొన్నిచోట్ల గట్టువేయకయే ఇట్టి మొక్కమోటికలను నాటినను చాలును. పెద్ద వాగులకును వానిప్రక్క కోరివేయ

చేమలనునాటవచ్చును.† చిన్న చిన్న వాగులందంతటనుగూడ నిట్లు నాటి క్రమముగ వాగు లేకుండచేయవచ్చును.

ఏ బంజరునందైనను పై పనుల నన్నిటిని యొకే సంవత్సరమున జేయ వీలుపడదు. సామాన్యముగ నిందులకు 3-5 సంవత్సరములు పట్టవచ్చును. గట్లు వగైరాలనువేసి మళ్ళుగ గట్టినప్పటినుండియు నంతగ కోరివేయబడని భూమిలో కొంత భాగమును బీడుగ నుపయోగించుటవలన కొంత ప్రతిఫలముండును. సాగుచేయబడు మళ్ళనుండికూడ నిట్లే కొంతరాబడి కలుగును. వీనివలన మొదటి యైదుసంవత్సరములందును చేయబడు వ్యయము చాలవరకు కూడివచ్చును. నాటినచెట్లు చేమలలో కలవ వగైరాల కుపయోగించు వానినుండిగాని, ఫలజాతులనుండిగాని రాబడివచ్చుటకు మరియైదు మొదలు పదిసంవత్సరములు పట్టవచ్చును.

పై తెలుపబడిన విధమున, కొందరు పెద్ద వ్యవసాయదారులు మాత్రమే తమ యధీనముననుండు పరిమిత విస్తీర్ణముగల బంజరు భూములను తగిన పెట్టుబడిపెట్టి ఖర్చుపరచుకొనగలరు. ఇందులకు తరుచు ప్రక్క రైతుల సహకారము

బడిసభూమికిని వేయబడుగట్లవెనుకను ముందును కొయ్యలను నాటి కంపవేసి యవి కొట్టుకొని పోకుండ చేయవలసి యుండును. కొన్నిటిలో రాళ్ళను పేర్చినగాని యడ్డుగట్లు నిలువకపోవచ్చును. పెద్దవాగు లన్నిటియందును పొరలుకట్టు లుండుచో వాని ప్రక్కగ ట్లంత సుళువుగా తెగిపోవు.

† మేట సామాన్యముగ నిసుకకొడిగానుండును గాన, దానిపై నాటుటకు సరుగుడును, సిస్సును అనుకూలముగ నుండును.

కూడ యవసరమగును. కావున వందలకొలది యెకరముల విస్తీర్ణముగల బంజరులందు కోరివేతనాపి వానిని ఖర్దుపరచుటకు వానిని కర్షకులకు శిస్తున కీయకముందే ప్రభుత్వముగాని, భూస్వామిగాని, యీవనికి పూనికొని భూమి ఖర్దువడిన వెనుకనే దాని నమరకము చేయుటమంచిది.

ఇట్లు పెద్ద విస్తీర్ణములందు ఒరపిడి నాపి, చెడినవానిని ఖర్దుపరచు విధాన మీ క్రింద సంగ్రహముగ తెలుపబడును.

మొదట నాభూములందు పశువులు విచ్చలవిడిగ దిరుగుకుండను, అందలి చెట్లుచేమలను తుప్పలను నరికిగాని, వేళ్ళను ద్రవ్వగాని తీసికొనిపోకుండుటకు దగిన కాపలావాండ్రు నియమించవలెను. సామాన్యముగ 500 యెకరముల విస్తీర్ణమున కిద్దరుచొప్పున నియమింపబడవలసియుందురు.

పిమ్మట బంజరుచుట్టును నిదివరలో దెలుపబడిన విధమున కోరడినిగాని, కట్టవనుగాని యేర్పరచవలెను. ఇంత హెచ్చు విస్తీర్ణములపై కొంతయాలస్యమైనను వ్యయమంతగా కాకుండ కట్టవయేర్పడుటకు సుమారు ఒకగజము యెడముగ నుండు రెండు వరుసలుగ లోతైననాగటిచాళ్ళలో తాటిశుంకలను, అవి లభించుకాలమున నాటుటయే మిగుల సులభమైనపని. వరుసలలో శుంకలను సుమారు $1\frac{1}{2}$ శిలడుగుల దూరమున నాటవచ్చును.

ఇట్లు చుట్టును కట్టవను నాటినవెనుక లోని విస్తీర్ణమును, పరిశీతులనుబట్టి 25-75 యెకరముల వరకు (సగటున

50 యెకరములు) విస్తీర్ణముగల ఖండములుగ విభజింప
వలెను. ఇట్లు విభజించుటలో సాధ్యమైనంతవరకు అంతగా
కోరివేయబడని భూమియు, కొంతవరకు కోరివేయబడినదియు,
హెచ్చుగకోరివేయబడినను ఖర్చుపరచ వీలగునదియు, అట్లు
చేయ వీలుపడనిదియు వేరు వేరు ఖండములలోనికి వచ్చునట్లు

55 వ పటము



కొంత కోరివేయబడిన భూమిలో గట్లువేసి యంతరము లేర్పరుపబడి

భిర్లుచేయబడుచున్న బంజరుభూమి.

జూడవలెను. ప్రతి రెండేసి ఖండముల మధ్యను సుమారు
50 అడుగులు వెడల్పుగల బాటను వదలి దాని కిరువక్క

లను పైని తెలుపబడినట్లు రెండేసి వరుసలుగ నాటిన తాటి కట్టవనుగాని, ఇతర కట్టవనుగాని పెంచవలెను.

ఇట్లు ఖండములుగ విభజింపబడిన వెనుక కోరివేయ బడిని భూమియందు ఇదివరలో దెలుపబడినట్లు సమమట్టపు గట్లను, పొరలు కాల్యలను, పెద్దకాల్యలను ఏర్పాటు చేసి మళ్ళీగా విభజించి వ్యవసాయమునకుగాని, బీడుగగాని యమరకముచేసి శిస్తుకు తీసుకొనిన రైతులు ఆ గట్లను, కాల్యమును చెడిపోకుండ కాపాడునట్లు చూచుచుండవలెను. కొద్దిగొప్ప కోరివేయబడిన ఖండములందు పైని తెలుపబడిన విధానము నవలంబించి వానిని ఖర్దుపరచ నారంభింపవలెను. ఖర్దుపడిన ఖండములనెల్ల యమరకముచేయుచురావచ్చును. ఇట్టి కృషిచేసినను ఖర్దుపడి, యమరకమునకు తగియుండనిఖండములందైనను సాధ్యమైనంతవర కేవల చెట్టుచేమలును, తుప్పలును బలియునట్లు కొంత కృషిచేసి వానిపై గురియు వర్షపునీరు దిగువ భూములపైకి విచ్చలవిడిగ బ్రవహించి వానిని కోరివేయకుండగను వానిపై మేటలు వేయకుండగను క్రిందికిపోవుటకు దగిన యేర్పాట్లను గావింపవలెను.

అమరకము చేయవీలులేని యిట్టి ఖండములలోజేయు పనులు తక్కినభూములు చెడిపోకుండచేయును. కావున ప్రభుత్వముగాని, భూస్వాములుగాని, తాము తలపెట్టు కోరివేత నావు వుద్యమములలో వీనిని వదలివేయుట ధర్మముకాదు. వీనిపై వ్యయపరుపబడు సొమ్ము వృధాయని తలపరాదు.

ప్రభుత్వముగాని, భూస్వాములుగాని పైవిధా:

నవలంబించి, తగినంత పెట్టుబడిపెట్టి యిదివరలో కోరివేయ బడిన భూములను ఖర్దువరచుటయు, ఇకముందు మంచి భూములు కోరి వేయబడకుండగా చేయుటయు, భావి సంతతుల ప్రజల పోషణార్థము వారల ముఖ్యవిధియై యున్నది. నిపుణులగు సిబ్బంది నేర్పాటుచేసి యిట్టి పనులను విరివిగ సాగించుచో ఖర్దుచేసిన భూములనుండివచ్చు శిస్తుమూలమున పెట్టుబడిపై తగినవడ్డీ రాకపోదు.

ఇంతవరకు దెలుపబడినట్లు వర్షపునీటి ప్రభావమున చెడిపోవుటకాక గాలి విస్తారముగవీచు కొన్ని ప్రదేశములందు సాగుభూములందలి మన్ను ఆగాలిచే నెగురగొట్టబడి దూరముగ గొనిపోబడుటయుగలదు. సముద్రపు తోరలను, కొన్ని నదుల యోరలనుగల బొండినుక నేలలందిట్టిది తరుచు సంభవమగుచుండును. కొన్ని యెర్రనేలలందలి మృదువగు మంటి రేణువులుకూడ - ముఖ్యముగ బాగుగదున్ని వదలిన నేలల నుండి - యిట్లు గాలి కెగిరిపోవుట గలదు. ఇట్లు నేలయందలి మన్నుగాని, యిసుకగాని యెగిరిపోకుండ చేయుటకు చేయదగిన పనులలో ముఖ్యము పొలముచుట్టును సరుగుడు, నీమచింత మొదలగు చురుకుగను ఎత్తుగను నెదుగు జాతుల కట్టవను పెంచుటయే. ఇవి యెదుగులోపలగాని, వీనికి దోడుగగాని, బదులుగగాని, గాలి విస్తారముగవీచుదిశ కడముగ కొంచె మెత్తయిన గట్లనువేసి వానిచాటున సస్యములను పైరుచేసినను చేయవచ్చును. నేలను 100 - 150 అడుగుల వెడల్పుగల సారువలుగ విభజించి యొకసారువను విడచి

మరియొక సారువలో నినుకను గప్పు బేడతీగ + లేక బాల బందు కాడ (goats-foot-creeper) వంటి జాతులను బెంచుచో తక్కిన వానిలో బెంచు సస్యములపై కంతగా యినుక యెగిరిపడదు.

పైన తెలుపబడినట్లు గాలి విస్తారముగ వీచుచోట, కొన్ని తేలిక నేలలు వాని యుపరితలములనుండి యినుక, లేక మృదువైన మన్ను గాలిచే నెగుర గొట్టబడుటచే చెడుచుండ, సముద్రమునకుగాని నదులు మొదలగు వానికిగాని సమీప ముననున్న మరికొన్ని నేలలు ఆ సముద్రతీరమునుండియు, నదులు మొదలగువాని తీరములనుండియు గర్భములనుండియు గాలిచే నెగురగొట్టబడు యినుకచే మరికొన్ని మంచినేలలు కప్పబడి వ్యవసాయానర ములగుచున్నవి. మరియు కొన్ని నేల లిట్లు గాలిచే నెగురగొట్టబడు యినుకచేగాక, వీళ్లు, వాగులు మొదలగువాని వెలువలవలనగూడ వేయబడు నినుక మేట లచే గప్పబడి చెడుచున్నవి. వీళ్ళయొక్కయు, నదులయొక్కయు గర్భములనుండిగాని, సముద్రతీరము నుండిగాని గాలిచేనెగుర గొట్టబడు యినుకచే సాగుభూములు కప్పబడకుండుటకుగాను చేయదగు ముఖ్యమైనపని ఆయేళ్ళ, నదుల, లేక సముద్రపు టొడ్లనుండు యినుక మేటలపై సరుగుడు మొక్కలను

+ ఈ బేడతీగ మేకకాలిడెక్కలవలె చెండుభాగములుగ జీలియుండు దళమైన యాకులు గలిగి, వేసవిలో గులాబీరంగు పూవులను బూయును. ఇది సముద్రప్రాంతపు యినుకమేటలపై వన్యముగ బెరుగుచుండును. ఇది చిరుగడపు కుటుంబమునకు చెందినది. దీనికి శాస్త్రీయనామము *Ipomoea pes - caprae*.

ముగ్గండిని ఒత్తుగనాటి పెంతుటయే. అదివరకే మేటలు సాగు భూమిపైకి కొంతదూరము చొచ్చుకొని వచ్చియుండినచో నవి యింకను పైకి రాకుండుటకు వాని వెనుకభాగముగూడ కొంత వెడల్పున నిట్లు సరుగుడు మొక్కలనునాటి పెంచవలెను. సరుగుడు మొక్కలు తగినంత యెత్తెదుగు లోపల మేట చురుకుగ కొట్టుకొనివచ్చి వానినిగప్పివేయునను భయము గలచోట మేటవచ్చు మార్గమున కడ్డుగా మొగలిడొంకను దడిగావేసి యా మేటను కొంతవర కడ్డుకొనవలసి యుండును. ఇట్లు నదుల యొడ్డునగాని, సముద్రపు టొడ్డునగాని గల మేటల ముందుచు వెనుకనుగూడ సరుగుడుచెట్లను పెంచినచో వాని మధ్యగల మేటల చలనము చాలవర కరికట్టబడును. అపుడు వానిపైగూడ సరుగుడు మొక్కలనునాటి తోటలను పెంచవచ్చును. పది, పదునెకండేళ్ళలో నీ చెట్లను నరకి విక్రయింప వీలగును. ఆలోపల వీని యాకులు ఏటేట రాలి కుళ్ళుటచే జేరు నేంద్రియ పదార్థమువలన నిసుక బంధింపబడి గాలి కెగురుట చాలవరకు మానును. అప్పుడు మరల సరుగుడు చెట్లనేగాని, యడుగునేల మంచిదగుచోట్ల కొబ్బెర చెట్లనుగాని నాటి పెంచవచ్చును. చదునుగనున్న కొన్ని భూములను మరల సాగులోనికి కూడ తీసికొని రావచ్చును. చాలచోట్ల పైవిధముగ గాలిచే నెగురగొట్టబడిన యిసుకచే గప్పబడకుండ చేయుటకు కర్షకు లెవరికి వారు యత్నించిన నాపని నెరవేరదు. కావున నీవనినిగూడ పాలకులే పెట్టుబడి పెట్టి జరిగించవలసి యుండును.

ఏళ్ళు, వాగులు మొదలగువాని వెలువలవలన మంచి నేలలపై నినుక మేటలు పడకుండ కాపాడుటకు, ఇది వరలో దెలుపబడినట్లు వాగులయొక్కగాని, ఏళ్ళయొక్కగాని మొగలందలి బంజరు భూములందు గురియు వర్షపునీటి నడుకొనుటకు గృహిణీయోచో నాభూములనుండి యా వాగు లలోనికిని యేళ్ళలోనికిని బ్రవేశించు నీటిపరిమితి తగుటచే నవి యంత తరుచుగగాని, తీవ్రముగగాని పొంగవు. అందు వలన క్రింది భాగమునగల సాగు భూములు యినుక మేటలచే గప్పబడుటయు తగును. వాగులును, ఏళ్ళనుబుట్టు ప్రదేశము అడవి భూమి యగుచో నా యరణ్యభూములందును, అచటి కొండ చరియలందును చెట్లు చేమలు దట్టముగ పెరుగునట్లు చేయుటకూడ యావశ్యకము. నానాటికి యేళ్ళలోను, నదులలోను వరదలును వాని యుద్భవమును హెచ్చుచుండుట వాని మొగలందుగల యరణ్యములు నాశనముగావింప బడుచుండుటయే. ఏళ్ళలోను, నదులలోను వర్షములు ముగిసినవెనుక ప్రవాహములు త్వరలో యెండిపోవుటకుగూడ పై యడవులందును, కొండచరియలందును గల చెట్లు చేమలు నాశనము చేయబడుటవలన నందుండి జనించు ఊటలు (Springs) శీఘ్రముగ కట్టి పోవుటయే కారణము. కావున క్రింది సాగుభూములకు వరదలవలనను, ఇనుక మేటలవలనను నష్టము గలుగకుండుటకును వర్షకాలము ముగిసినవెనుక సాధ్యమైనంతకాలము వానికి నీటి స్పృశ యగుటకును యడవులను సంరక్షించుటగూడ స్రవభూత్యము శ్రద్ధవహి వలసిన పనియే.

II. నేల యతి బంకకొడిగగాని అతి యిసుకకొడిగ గాని యుండుట :— ఇందువలని గుణదోషములు వెనుకటి ప్రకరణములందు సందర్భానుసారముగ నచటచట తెలుప బడెను. ఆయా నేలలందలి లోపములకు పరిహారమార్గము లను తెలుపుటకు ముందు వాని మంచిచెడ్డల నిచట మరల క్రోడీకరించుట యుక్తముగ నుండును.

ఒక ఘనపరిమితిలో బంకమంటి (clay) రేణువులు హెచ్చుగ నుండు జిగురు నేలలందు జలవిమోచనము (drainage) అనుకూలముగ జరుగదు. అందుచే నేల వర్షము కురిసిన వెనుక హెచ్చుకాలము జలపూరితమై యుండి యందు వాయుసంచారము తగినంత యుండదు. వాయు సంచారము సరిగాలేని నేలలం దిదివరలో చెలుపబడినట్లు నత్రితోల్పాదనము కట్టువడుటయేకాక, అదివరలో నేర్పడి నిలువయున్న నత్రితములుగూడ నాశనమై పోవును. బంక నేలయందు దుక్కి మొదలగు పనులు సుఖవుగ జరుగవు. తేమ కొంచెము హెచ్చుగ నున్నయెడల మన్ను పనిముట్ల కంటుకొనును. నేల యారిపోయినచో నది పెద్దపెద్ద గడ్డలుగ పెగలును. బంకనేలలకు చిన్నచిన్న వానజడులవలన ప్రయోజన మంతగా నుండదు.

వర్షము విస్తారముగ కురిసినయెడల చాల రోజులవరకు దుక్కి మొదలగు పనులకు వీలుకాదు. ఇందుచే విత్తులు చల్లుట యాలస్యమగును. తడిసి యెండినపుడు బీటలు తీయుటచే నందు బెరుగుచుండు మొక్కవేళ్లు కొన్ని తెగును.

కేశాకర్షణశక్తి హెచ్చుగ నుండుటచే కొన్ని బంకనేలలలో క్రిందనుండు హానికర ద్రవ్యములు నీటితో బైకివచ్చి యా నీరావిరియై గాలిలోనికిబోగా నవిమాత్రము పైని నిలుచుటచే నట్టి నేలలు ఊసరక్షేత్రములగును. బంకకొడి నేలలో బాష్పీ భవన మెక్కువగుటచే వాని యుష్ణోగ్రత తక్కువగ నుండును. పైన తెలుపబడినట్లు బంకనేలలందు కొన్ని లోపములున్నను ఆ నేలలకు గల కొన్ని లక్షణములు వర్షము తక్కువగ గురియు ప్రదేశములందు వాని వ్యవసాయార్హతను హెచ్చించుచున్నవి. వీనికి జలధారణశక్తి హెచ్చగుటచేతను యందు బెరిగెడి యుద్భిజముల కువయోగించునట్లు వరపు కాలమున కొంత లోతుననున్న తేమనయితము కేశాకర్షణ శక్తివలన బైకి రాగలుగుటచేతను, వాయువునుండి తేమ నాకర్షించు శక్తిని హెచ్చుగగలిగి యుండుటచేతను, నందు వర్షము తక్కువైనను సస్యములు పెరుగగలుగుచున్నవి. వీనికి వేయబడు యెరువులలోని సారమును క్రిందికి వడిసిపోకుండ బట్టియుంచు శక్తి యీ నేలలకు హెచ్చుగ నుండుటచే వీనికి యెరువులను తరుచు వేయనవసరముండదు.

ఇసుకకొడి నేలలకు జలధారణశక్తి తక్కువగుటచే నందు సస్యములు బాగుగ పెరుగుటకు తరుచు వర్షమయినను గురియవలెను లేక తగినంత నీరైనను పెట్టబడవలయును. కేశాకర్షణశక్తి తక్కువగుటచే క్రిందినీరు ప్రకంతగా రాద ఈ నేలలకు వాయువునుండి తేమనాకర్షించుశక్తియు ద? వయో ఎరువులు మొదలగువాని మూలముగ నేలకు గ

సారద్రవ్యములను క్రిందికి వడిసిపోకుండ బట్టియుంచు శక్తి యిసుకకొడి నేలలకు దక్కువ. కావున తరుచు ఎరువువేయని యెడల నీనేలలు బాగుగ ఫలింపవు. అయినను వర్షము హెచ్చుగ గురియుచోట్ల, తగిన సత్తువ చేయగలుగో నిసుకకొడినేలలు కొన్ని విషయములలో ననుకూలములుగనే యెంచదగియున్నవి. ఇవి కొద్ది వర్షమువలననే నాని దుక్కికి త్వరలో ననుకూల మగును. వర్ష మెక్కువైనను త్వరలోనారి దుక్కికి త్వరలో నదునగును. ఇందుచే నీనేలలో ముందుగా విత్తులుచల్లుటకు సాధ్యమగును. జలవిమోచనము (Drainage) బాగుగ నుండుటచే వాయుప్రసారమున కవరోధముండదు. స్నిగ్ధత తక్కువగుటచే మొక్కలవేళ్ళు నేలలోనికి సులువుగదిగును. దుక్కి మొదలగు పనులు ఇసుకకొడి నేలలందు సులభముగా జరుగును. ఇందుచేతనే బంకమంటికంటె యిసుక బరువైన దైనను యిసుకకొడి నేలలు తేలిక నేలలనియు (light soils) బంకకొడి నేలలు బరువు నేలలనియు (heavy soils) బిలువ బడుచున్నవి.

ఇసుకకొడి నేలలోని తేమలో, బంకకొడి నేలలోని తేమలోకంటె నెక్కువ భాగము దానిపై బెరుగు సస్యములు దీసికొనదగిన సీతిలో నుండు.

గరువకొడినేలలు ఆయా ధర్మములందు బంకకొడినేల లకును, ఇసుకకొడి నేలలకును మధ్యస్థముగ నుండుటచే మొత్తముమీద నా రెండువిధముల నేలలకంటెను వ్యవసాయమునకు మిగుల సర్వములు. ఇందు చాల జాతుల చెట్లు చేమలు సులభముగ బెరుగును.

వీడవప్రకరణమున బేర్కొనబడిన ఎనిమిది తరగతుల నేలలలోను, బంక నేలలకును, ఇసుక నేలలకును వానికి సహజ మగు చెడులక్షణములు తీవ్రముగ నుండుటవలన నవి వ్యవసాయమున కంతగా నర్హములుగావు. అయినను వీనిలోగూడ కొన్నికొన్ని సస్యములును, చెట్టుచేమలును కొంతవరకు పెరుగగలుగుచున్నవి. తక్కిన యారింటిలో గరువకొడి బంక నేలలందును, గరువకొడి యిసుక నేలలందును దుర్లక్షణముల తీవ్రత కొంత తగ్గియుండుటచే నవి పైరెండు తరగతుల కంటెను వ్యవసాయమునకు ముఖ్యముగ కొన్నికొన్ని సస్యముల సాగునకు హెచ్చు అర్హములగుచున్నవి. గరువకొడి బంక నేలలందు వర్ష కాలమునకు వెనుకగూడ పదును నిలచుటచే వెనుకచేసి సాగుచేయబడు కొన్నిజాతుల సస్యముల కవి ప్రత్యేకముగ అర్హము లగుచున్నవి. వర్షాధారమున బండింపబడు జొన్న, ప్రత్తి మొదలగు జాతుల కివి ప్రత్యేకముగ ననుకూలములు. వర్ష కాలము ముగిసిన వెనుక సాగు చేయబడు గోధుమ, సెనగ మొదలగు పైరుపంటలకుగూడ నిట్టినేల లనుకూలములు. హెచ్చు తేమయు సత్తునయు అవసరమగు చెరుకు, అరటి మొదలగు సస్యములకుకూడ నీ నేలలు కొంతవర కనుకూలముగ నుండును.

గరువకొడి యిసుక నేలలు గంట, ఆరిక, బొబ్బర మొదలగు కొన్ని సస్యములకును తగినంత ఎరువువేసి నీరు కట్టకలుగుచో చిరుగడ్డము, కర్రపెండలము మొదలగు మంప సస్యములకును తక్కినవానికంటె హెచ్చు అనుకూలములు.

బంకకొడినేలల దుర్లక్షణముల నీక్రింది యుపాయములచే గొంతవరకు తొలగించవచ్చును.

1. తగినంతయిసుక (సాధ్యమైనంత ముదుగుగ నుండునది) తోలుట:—ఇందువలన నేలయొక్క స్థిగ్ధత (ఢగట) తగ్గును. కాని విస్తారము యిసుకపోసినగాని ప్రయోజనములేదు. పొలము సమీపమున నిసుక తగినంత దొరుకుచోటు వదైన నున్నయెడల దానినుండి నిసుకతోలి సులభముగ నట్టి నేలను బాగువరచవచ్చును. పై బంకమంటి పొర వలుచగ నుండి క్రిందసమీపమున నిసుకపొరగల నేలలలో లోతుగా దున్నిన యెడల పై బంకమన్నను క్రిందియిసుకయు గలసి నేల గుల్లబారును. †

2. సేంద్రియపదార్థము చేర్చుట :— బంకకొడినేలలకు జేర్చబడు సేంద్రియ పదార్థమునుండి హ్యూమసు జనించి యందలి మంటిరేణువులు పూసకట్టునట్లుచేయును. ఇందువలన నేలయొక్క స్థిగ్ధత తగ్గును. సేంద్రియ పదార్థము చేర్చి హ్యూమసును వృద్ధిచేయుటవలన వాయువునుండి తేమ నాకిర్పించుకై హెచ్చును. సేంద్రియ పదార్థము నేలలో జీకునపుడు జనించు కర్బనద్రవ్యము జనిదము నేలయందు గొన్ని యుపయోగములగు రసాయన వికారములను గలిగించి సిద్ధా

† క్రింది యిసుకపొర యిట్లు కలియదున్నట్లుకు తగినంత సమీపమున లేకపోయినను, అట్టి పొర కొద్దిగాపు సమీపమున నుండుచో నది జలవిమోచనమునకు దోడ్పడుటచే, బంకనేలయొక్క దుర్లక్షణములను గొంతవరకు తగ్గించును.

హారమును వృద్ధిచేయును. నేలయందు చేర్పబడు సేంద్రియ పదార్థము చీకునపుడు వుట్టు ఉష్ణతచేతను, హ్యూమనుయొక్క తారతమ్యాష్ణత హెచ్చుగనుండుటచేతను నేల లంతగా నుష్ణోగ్రతా భేదములనెందక సమత్వమును వహించును. సేంద్రియ పదార్థము జేర్చుటవలన నేలకు గొన్ని యాహార ద్రవ్యములుగూడ జేరుటచే దాని రసాయన స్థితిగూడ గొంతవరకు బాగుపడును.

నేలకు సేంద్రియ పదార్థమును జేర్చుటకు, లభించుచో పశువుల యెరువు మొదలగు జంతుసంబాధముగు యెరువు తగినంత వేయవచ్చును. కాని యిది యంతగా దొరకుట దుర్లభము. బీళ్లలోను, తోటలందును, వానికట్టవలందును, బాటల ప్రక్కలను, బంజరునేలలందును పెరుగు నే చెట్లు చేమల రొట్టనైనను, రాలుటాకులనైనను ధాన్యాదులను నూర్చినపుడు బయలుదేరు కొంటు, పొలు మొదలగు చెత్త చెదారములను నేలపైవరచి కలియదున్నవచ్చును. వీనిని కూడ బెట్టి కొంతవరకు చీకినవెనుకగూడ వేయవచ్చును. కాని బంకకొడి నేలల కంతగాజీకనిచెత్తయే దానిని గులబరచుట కెక్కువ దోడ్పడును. చెత్త నేలలోనే చీకుటచే గలుగు లాభములు పైని పేర్కొనబడెను.

జనుము మొదలగు విశేషముగా రొట్టపెరుగునట్టియు, చిక్కుడు కుటుంబములో జేరినట్టియు పైరులను సాగుచేసి పైరు బాగుగ నెదిగి పూతకామ్యమీద నున్నపుడు నేలలో

కలియదున్నుట నేలకు నేందియపదార్థము జేర్చుటకు ము-
యొక యుపాయము.

కొన్ని సంవత్సరములు నేలను బీడుగా వదలివేయుట
మరియొక పద్ధతి. ఇందువలన గడ్డిపెరిగి పశువులు తినగా
మిగిలిన గడ్డియు, దానివేళ్ళను నేలలో జీకును. మేయ
పశువుల మలమూత్రములుగూడ నందు జేరుచుండును.
నేలపై తగినవృక్షములను బెంచి రాలిన యాకులను దీసి
వేయక యుండే కుళ్ళనిచ్చుట యింకొక పద్ధతి.

కాని విలువగలనేలలను, నేలతక్కువగానున్నచోటను
ఇట్లు బీడుగాగాని, యేవైన ఫలితమురాని చెట్లను బాతిగాని
వదలుటచే వ్రస్తుతలాభము లేకుండుటచే కృషివలుల కట్టు
చేయుటకు గొంత కష్టముగా నుండవచ్చును. అట్టి విషయ
ములో మొదటి రెండుపద్ధతులే యనుకూలములు.

3. సున్నమువేయుట:—సున్నము వేయుటవలనకూడ
బంకకొడినేలల స్నిగ్ధతకు మూలకారణమగు బంధకమృత్తిక
మొదలగు జిగురుపదార్థముల శక్తి తగి, మంటిరేణువులు
పూసకట్టుటవలన నేల గుల్లబారి దాని భౌతికలక్షణములు
బాగుపడును. సామాన్యముగ నెకరమునకు 1-2 టన్నుల
సున్నము వేయవలసియుండును. మిగుల జిగురుగనుండు నేల
లలో 5, 6 టన్నులవరకు వేయవచ్చును. ఈసున్నమంతయు
నెకేసారి వేయుటకంటె 4-5 సంవత్సరములవరకు ప్రతిసంవ
రమును గొంతగొంత వేయుచుండుట మంచిది. మొదటి
నేలను చున్ని దానిపైన 16 లేక 20 గజముల దూరమున

కాల్చిన సున్నపురాళ్ళను లేక గుల్లను చిన్న చిన్న పోగులుగా బెట్టి కొంచెము మన్నుచే గప్పవలెను. తరువాత నీ పోగుల మీద నీరుచల్లిన యెడల నందలి సున్నపురాయి లేక గుల్ల ముగ్గుగానగును. ఈ ముగ్గును పొలమంతట సరిగా చల్లి గుంటకనుగాని, తేలికయైన పండ్లచట్టమును * గాని తోలిన యెడల మంటితో గలిసిపోవును. సున్నము చల్లిన తరువాత లోతుగా దున్నగూడదు. సున్నమునకు బైనివేసినప్పటికి క్రిందికి దిగు స్వభావముగలదు. తగినంత సేంద్రియపదార్థము లేని నేలలకు సున్నమునువేయుట మంచిదికాదు. ఉష్ణప్రదేశమునందలి నేలలలో సేంద్రియపదార్థము సామాన్యముగ తక్కువగనే యుండుటచే నీవద్ధతి వాని కంతగ ననుకూలించదు. ఇట్టి నేలలకు సున్నమువేయుటవలన గలుగు ననర్థమును గురించి ముందు తెలుపబడును.

4. మంటినికాల్చుట:- బంకమంటిని కాల్చిన అందలి బంధకమృత్తికలో మార్పులు గలిగి దాని జిగురు నశించునని యిదివరలో దెలుపబడెను. కావున బంకనేలను బాగుగదున్ని లేక త్రవ్వ మంటిని పోగులుగాజేసి యేదైన కంవ, ఆకులములు పరచి కాల్చి యా మంటిని తిరుగ నా నేలపై జమ్మిన యెడల దాని భౌతికలక్షణములు కొంతవరకు బాగుపడును. కాని యిట్లు మంటిని కాల్చుటవలన నందలి సేంద్రియపదార్థము నశించును. ఈ విషయమయి ముందు విపుల

* ఈ పనిముట్లను గురించి రెండవ సంపుటము, 2-వ ప్రకరణమున దెలుపబడును.

ముగ చర్చింపబడును. మరియు మంటిని పైని తెలుపబడినట్లు కాల్చుటకు తగినంత కంప లభించుట చాలచోట్ల దురభిము కావున విస్తారము యెరువువేయ వీలగు చిన్న చిన్న తోట మళ్ళలోని లేక నారుమళ్ళలోని మన్ను నూత్రమే అవసరమైనపు డిట్లు కాల్చదగియుండును.

5. అనుకూలమగు సాగు - నేలను శీతకట్టున తగిన పదునుచూచి దున్ని లేక త్రవ్వి మరల తొలకరించువరకు మంటి కెండయు, గాలియు బాగుగ దగులుచూడునట్లు కదుపుచుండుటచే కూడ నేలయందు సంయుక్తరేణువు తేర్పడి యా నేలయొక్క జిగురుస్వభావముకొంతవరకు తగును. నేలలసాగు విధానమునుగూర్చి రెండవసంపుటపు రెండవప్రకరణమున విపులముగ దెలుపబడును.

పైని బంకకొడి నేలలను బాగుపరచుటకు గొన్ని యుపాయములు తెలుపబడెను. ఇక ఇసుకకొడి నేలలయొక్క భౌతిక లక్షణములను బాగుపరచుటకు గొన్నియుపాయములు తెలుప బడును.

1. బంకమన్న జేర్చుట — కాల్వలలోను, చెరువులలోను దొరుకు బంకగానుండు వండలి మంటిని ఇసుక నేలలపై పరచి కలియ దున్నుటవలన దానిస్నిగ్ధతహెచ్చి యితర భౌతిక ధర్మములును మారును. నేలయందలి యిసుక పాలునుబట్టి యెకరమునకు 400-1000 బుడ్ల మంటినివరకు దోలవచ్చును. వండలిమంటిలో సార మెక్కువగ నుండుటచే

దీనిని బోయుటవలన సామాన్యమైన బంకమన్న పోయుట కంటె నెక్కువ ప్రయోజనముండును.

2. నేలపై బురదనీటిని నిలగట్టుట :— ప్రక్క నేదైన ప్రవాహ మున్నయెడల పొలము చుట్టును తగినగట్టు వేసి తొలకరిని బురదతోనుండు నా ప్రవాహపు నీటిని నేల పైకి అడుగట్టువేసి బ్రవహించునట్లు చేయవచ్చును. నీటిలోని బురద నేలపైకి దిగువరకు నీరు నిలిపి, తేటనీరువిడగొట్టి తిరిగి బురదనీరుపెట్టు చుండవలెను.

3. నేలకు తగినంత సేంద్రియవదార్థము చేర్చుట :— ఒంజరునేలలు మొదలగుచోట్ల బెరుగు చెట్టుచేమల రొట్టను దెచ్చి పరచి దున్నుటవలనగాని, ఇసుకకొడి నేలలోబెరుగు డలవ, బొబ్బర మొదలగు సస్యములను జల్లి బెంచినరొట్టను కలియదున్నుటవలనగాని, పశువుల యెరువును జేర్చుటవలన గాని, నేలయందు సేంద్రియవదార్థమును తగినంతగా హెచ్చించుటచే నందువలన జనించు హ్యూమను ఇసుక రేణువులను బంధించి నేలయొక్క స్నిగ్ధతను వృద్ధిపొందించును. అందు వలన నితర భౌతిక లక్షణములును బాగుపడును. ఇసుక నేలకు జేర్పబడు పశువుల యెరువు, యెండుటాకులు మొదలగు వానిని బాగుగ చీకినవెనుకనే వేయదగును. హ్యూమనుకు బంధనశక్తి బంధక మృత్తికకంటె 11 రెట్లు కలదని వదవ ప్రకరణమున దెలుపబడెను. బంక రేణువుల స్నిగ్ధతను తగ్గించుట కుపచరించు హ్యూమనే ఇసుక రేణువుల స్నిగ్ధతను హెచ్చుచేయుట కెట్లుపచరించునొకూడ ఆప్రకరణమునందే

దెలుపబడెను. ఇసుకకొడి నేలలకు సేంద్రియపదార్థమును జేర్చుటకు అట్టి నేలలో బాగుగ బెరుగు సగుగుడు, సిన్ను మొదలగు వృక్షములను బెంచి వానిక్రింద రాలినయాకులను ఎవరును తీసికొనిపోకుండ చేయుట మరియొక యుపాయము. ఇట్లుచేయుచో రాలినయాకులు క్రమముగ జీకి, అందలి హ్యూమనును వృద్ధిచేయును. ఇందువలన నేల క్రమముగ బాగుపడును. కొన్ని సంవత్సరము లయినతరువాత చెట్లను నరకివేసి కలవను విక్రయించుకొని భూమిని సాగులోనికి దీసి కొని రావచ్చును.

4. వర్షముచే నేల కోరివేయబడకుండ చేయుట :— ఇసుకకొడి నేలలందు స్వల్పముగనుండు మృదువగు బంక లేక వండలి రేణువులు కొట్టుకొని పోకుండ నేలను ఇదివరలో నీ ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు అక్కడక్కడ గట్లువేయుట మొదలగు పనులు చేయుటవలనకూడ కొంత యుపయోగ ముండును.

5. కంచెలనుబెంచి వాయువేగమును తగ్గించుట :— బొత్తుగా బొండిసుకనేల లయినయెడల వానియందలి మన్ను గాలి కెగిరిపోకుండ చుట్టును తగిన కంచెల వేయుటవలన గొంత ప్రయోజనముండును.

III. నీరు చురుకుగ వడియక నేల యివకచేయుట :— జిగురు హెచ్చుగనుండు నేలలయందు అవి పీల్చు వర్షపునీరు గాని, పారుదల నీరుగాని చురుకుగ క్రిందికి దిగక పోవుటచే నందలి యంతరవకాశము నానీరు ఉండదగిన దానికంటె

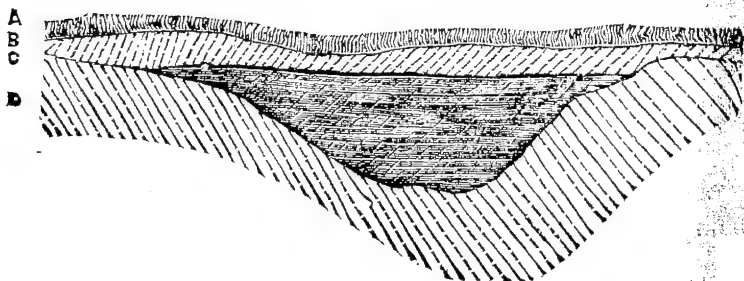
హెచ్చుగ నుండుటచే నా నేలపై బెరుగు సస్యముల వేళ్ళకు దగిన ప్రాణవాయువు లభింపదు. అట్టి నేలలనుండి బాష్పీ భవనము హెచ్చుగ నుండుటచే వాని యుష్ణత తగ్గిపోవును. దుక్కి మొదలగు బనులనుచేయ వీలుపడదు. ఇట్టి పరిస్థితి యివక చేయుట యనబడును.

నేల యివక చేయకుండుటకుగాను వర్షము హెచ్చుగ గురిసినపుడు, నేలపై నీరు నిలవకుండజేయుట మొదటిపని. ఈ పనికి ఉపరిజల విమోచనము (surface drainage) అని పేరు. ఇందువలన నేలలోనికి నీ రపరిమితముగ నింకదు. పై నేలనుండి నేలలోని కింకు నీరు క్రిందికి శీఘ్రముగ వడిసిపోయి యందు సస్యములకు తగినంత మాత్రమే యుండునట్లు చేయుట రెండవపని. దీనికి అధోజల విమోచనము (under drainage) అని పేరు.

ఉపరిజలవిమోచనమునకు నేల చదునుగాను, ఒక వైపున కొంచెము వాలుగను ఉండవలెను. ప్రక్క నేదైన పల్లముగనున్న యేరుగాని, వాగుగాని, మురుగుకాల్వగాని యున్నయెడల దానిలోనికి పై నీరు నేలను కోరివేయకుండ ప్రవహించునట్లు పొరలు కాల్వలను ఇదివరలో తెలుపబడినట్లు త్రవ్వట మంచిది. ఇట్టి యేరుగాని, వాగుగాని, మురుగు కాల్వగాని దూరముగ నుండునపుడు కర్షకులందరును జేరి వానిని గలియు ఉమ్మడి కాల్వలనుగూడ ద్రవ్వించుకొనవలసి యుండును. ఇందుకు తగిన యైకమత్యము వారలలో లేని యెడల నందరును నష్టమును బొందవలసియుండును.

సామాన్యముగ మంచి నేల లనిపించుకొను నేల లన్నిటి యందును అధోజలవిమోచనము బాగుగ లేకపోవుటకు గారణ మీ దిగువ మూడింటిలో నేదేని కావచ్చును.

56వ పటము



రాతిపొరపైగల పల్లమునందు నీరుజేరుట

A. నేలపైమట్టము, B. మంటిపొర, C. అంతర్భాగము జలముయొక్క మట్టము, D. రాతిపొర.

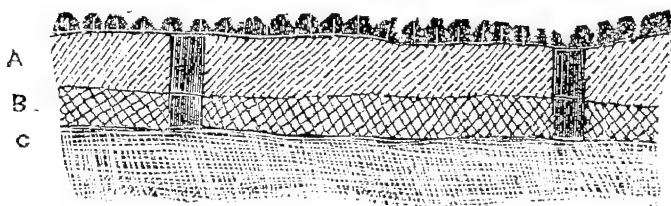
1. నేల మిగుల జిగురుగ నుండుట;

2. పైనేలకు కొంచెముక్రిందుగ నేదైన బంకమట్టిపొర గాని, రాతిపొరగాని, యితరవిధముల చట్టుగాని యుండి నీటిని క్రింది కింకనీయకపోవుట;

3. రాతిపొరగాని, బంకమంటిపొరగాని కొంత లోతు గనే యున్నను క్రింది కింక నీరు మరింత వల్లపు ప్రదేశమునకు ప్రవహింప వీలులేకుండ నా గట్టిపొర పై పటములో జూప బడిన ప్రకారము తొట్టవలె నుండుట.

ఇందు మూడవకారణముచే అంతర్భూమి జలవిమోచనమునకు నిరోధము కలిగిన యెడల జేయవలసిన పని లేదు. కొంచెము లోతుననే రాతిపొరగాని, చట్టుగాని యుండి యది మిగుల దళముగా లేనియెడల, గుల్లగానుండు క్రింది పొరలోనికి నీరుదిగునట్లక్కడక్కడ నా గట్టిపొరయందు నూతులవంటికన్నములు చేయుటవలన జలవిమోచనము కొంతవరకు బాగుపడును.

57 వ పటము



చట్టు నేలలో నీరుదిగుటకు కన్నములు త్రవ్వట

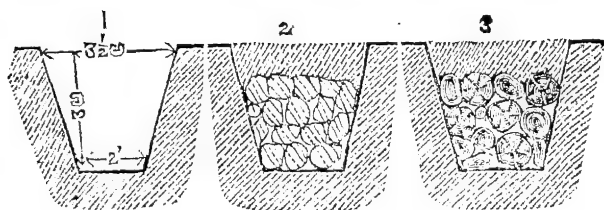
A. మంటిపొర, B. బంకమంటిపొర, (చట్టు) C. ఇసుకపొర
X X ఇసుకపొరలోనికి త్రవ్విన కన్నములు.

పై నేలయేగాని, దానికి కొంచెము సమీపమున నుండు క్రిందినేలగాని మిగుల జిగురుగ నుండుటచే జల విమోచనమున కనిరోధము కలిగినయెడల నా నేలలో నక్కడక్కడ చిన్న చిన్న (1-1½ అ. వెడల్పు లోతులుగల) యూటకాల్వలను ద్రవ్వవలెను. అట్లు త్రవ్వటచే పైనేల యం దధికముగా నుండు తేమ యీ కాల్వలలోనికూరును. ఈ యూటకాల్వ లన్నిటియందలి నీరును ఏదేని పల్లముగ

నున్న మురుగుకాల్వలలోనికి బోవునట్లు జేయునెడల నేల నుండి యథోజలవిమోచనము కొంతవరకు బాగుగ జరుగును.

ఇట్టి యూటకాల్వలు సామాన్యముగ సస్యము పెరుగు చుండగా మధ్యమధ్య తీయబడి దానిని గోసికొనిన వెనుక మరల కలియదున్ని వేయబడుచుండును. ఇట్లుకాక కొద్ది గొప్ప కాశ్వతముగ నుండుటకుగాను వీనికి $2\frac{1}{2}$ -4 అడుగుల లోతున ద్రవ్య వానిలో రాళ్ళుగాని, కర్రముక్కలుగాని గుల్లగానమర్చి పైన మన్నగప్పినయెడల నా రాళ్ళయొక్క గాని కర్రలయొక్క గాని సందులలోనికి నీరూరి మురుగుకాల్వ లోనికి బోవును. పైనేల చునుగా నుండుటచే వ్యవసాయపు పనులకు అడుకలుగదు.

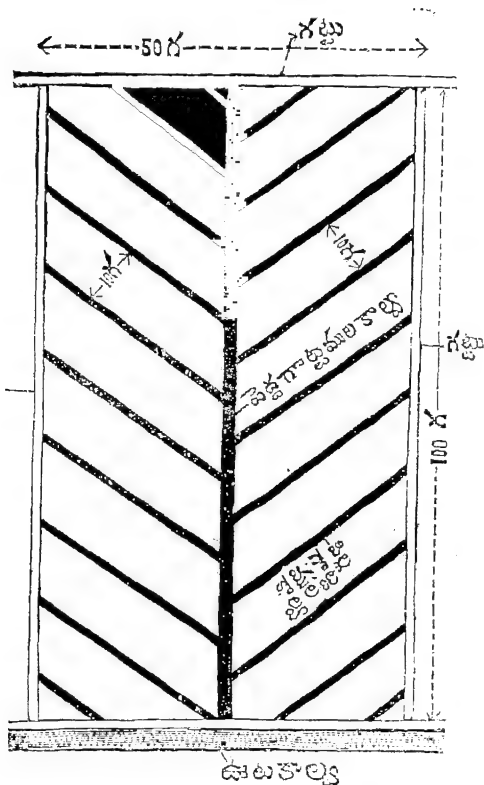
58 వ పటము



ఊటకాలువలు

1. తెరచియున్న యూటకాలువ, 2. రాళ్ళువేసికప్పిన యూటకాలువ. 3. కర్రలువేసికప్పిన యూటకాలువ.

59 వ పటము—A



జుట్టకట్టలలో గొట్టముల సమర్థ విధానము

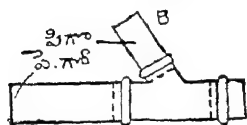
పి. గొ|| పిల్లగొట్టములు, పె. గొ|| పెద్దగొట్టములు, ము.బొ|| బోదె. గొట్టము లొకదానిలో నొకటి పెట్టుటయు, చిన్నగొట్టమున కతికించుటయు B లో నిజాకారములలో 2¹/₂ వ. జూపబడినది.

అయినను యీ పద్ధతిలో గొంతకాలమునకు రాళ్ళ యొక్కగాని, కర్రలయొక్కగాని మధ్యసందులు మృదువగు మన్ను కూడుకొనుటచే పూడిపోయి వెనుకటివలెనే జల విమోచనమున కవరోధము కలుగవచ్చును. కావున పైని తెలుపబడినట్లు ద్రవ్యబడిన కాలువలలోనే రాళ్ళకు, కర్రలకు బదులుగా కాల్చబడిన సచ్చిద్రవమగు మంటిగొట్టముల నమర్చి దానిపై మన్ను వేసి కప్పినయెడల నాకాల్వలమధ్య ప్రదేశమందలి యూటనీ రీగొట్టములలోనికూరి వానిగుండ మురుగు కాల్వలోనికి బోవును.

ఊటకాల్వలను త్రవ్వి వానిలో గొట్టముల నమర్చి విధానము 59 వ పటమువలన దెలియును. సామాన్యముగ పెద్దకాలువలు, పిల్లకాలువలు అని రెండువిధముల కాల్వలుండును. పెద్దకాల్వలలో పెద్దగొట్టములును, పిల్లకాల్వలలో పిల్లగొట్టములును వేయబడును. పిల్లకాల్వలు 20-30 అడుగుల కొకటియు, పెద్దకాల్వలు 100-150 అడుగుల కొకటియు నుండవచ్చును.

పిల్లగొట్టములలోని నీరు పెద్ద గొట్టములలోనికి ప్రవహించి తుదకు మురుగుకాల్వలోనికి పారును. పిల్లగొట్టముల

59 వ పటము B



పెద్దగొట్టమునకును చిన్న గొట్టమునకును సంధి.

వాలు నూరు అడుగులకు 3 మొదలు 6 అంగుళములవర కుండవచ్చును. ఒక యెకరములో నిట్లు గొట్టములు వేయుటకు పెద్దగొట్టములు మొత్తము 300 అడుగుల పొడవుగలవియు పిల్ల గొట్టములు సుమారు 1500 అడుగుల

పొడవు గలవియు కాలసియుండవచ్చును. ఇట్లు గొట్టముల నమర్చుటకు సామాన్య పరిస్థితులం దెకరమునకు నుమారు రు. 150 - 250 లు కావచ్చును..

నేలయందు తేమ యెక్కువగనుండుటవలన నష్టములు 8 వ ప్రకరణమున వ్రాయబడెను. ఇచట జలవిమోచనము బాగుపడునట్లు చేయుటచే గలుగు ముఖ్యలాభములు కొన్ని తెలుపబడును.

జలవిమోచనము క్రమముగనున్న నేలయందలి యంతరవకాశములో తేమ తగుమాత్రమే యుండుటచే వాయుప్రచారము సరిగానుండును. మంటి ఉష్ణోగ్రత హెచ్చును. వర్షము గురిసిన వెనుక త్వరలో దున్ని విత్తుట కనుకూల పరిస్థితికి వచ్చును. మొక్కల వేళ్ళు హెచ్చు లోతుగా పోవుటకు వీలుగలుగును. ఇట్లు లోతుగా వేళ్ళను బోసిన మొక్కలు వర్షపు లేక నీటి తేమి గలిగినపుడు హెచ్చుకాలము తాళగలవు. జలవిమోచనము బాగుగ జరుగునేలకు ఎరువులు వేసినపుడు వానియందు జరుగవలసిన మార్పులు క్రమముగా జరుగుటచే వాని యుపయోగము హెచ్చును. హానికరములగు లవణములు క్రిందికిపోవును.

పైని వివరింపబడినట్లు నేలయందు కాల్యలు త్రవ్వి గొట్టములమర్చు పద్ధతి యీదేశమున నెచటగాని యింకను విరివిగ నాచరణమున జెట్టబడియుండలేదు. ఫలసాయము నకును భూమికిని విలువ మిగుల హెచ్చినపుడే తగినంత పెట్టుబడిపెట్టి యిట్టి పనిని జేయుట కిట్లుబాటుగ నుండును.

IV. నేలయందు ఆహారద్రవ్యములును, సేంద్రియ పదార్థములును లోటుపడుట :— కొన్ని నేలలందు ఆహార ద్రవ్యములు గాని, సేంద్రియపదార్థముగాని వాని పుట్టుకను బట్టియే తక్కువగ నుండవచ్చును. సున్నపునేలలును, ఇనుక నేలలును, కంకరనేలలును, కొన్ని యెర్రనేలలును సామాన్యముగ నిట్లు జన్మతః బీదనేలలై యుండును. ఒకప్పుడు తగినంత యాహార ద్రవ్యములును, సేంద్రియపదార్థమును గల నేలలందుగూడ నీ ద్రవ్యములు ఈ క్రిందివిధముగ నష్టమగుచుండుటచే తగ్గిపోవచ్చును.

1. వ్యవసాయదారులు యేటేట సస్యములను పైరు చేసి వాని ఫలసాయమును పొలమునుండి దూరముగా గొని పోవుట. 2800 పౌనుల వడ్డును 4200 పౌనుల బరువుగల గడ్డియు పండిన యెకరము భూమినుండి 48 పౌనుల నత్రజనియు 23 పౌనుల స్ఫురత్పంచామజనిదము 41 పౌనుల పొటాషును తరిగిపోవునని లెక్కవేయబడెను. ఇట్లే తక్కిన సస్యములును వాని వాని స్వభావమును బట్టియు, పంట యొక్క పరిమితినిబట్టియు గొంత గొంత సారమును దీసి వేయుచుండును.

2. వర్షపునీటిలో నేలలోని కింకకుండ పైకి ప్రవహించి పోవు భాగములో కరగిగాని, దానితో కలసిగాని నష్టమైపోవుట, క్రిందికింకు నీటిలో కరగి సస్యముల వేళ్ళకుండ

కుండు సంతలోతునకు బోవుట † :— పైకి ప్రవహించిపోవు నీటితో గొట్టుకొని పోవునది మరల నేలకు జేరుట కవకాశము లేదు. ఇదివరలో దెలుపబడినట్లు నీరు ఉపరితలమునుండి యథేష్టముగ పొరలిపోకుండుటకు దగినచర్య తీసికొననిచో నేల యెంత హెచ్చువాటముగలిగియున్న సంత హెచ్చునష్టము గలుగును. క్రిందికింకు నీటితో బోవు ద్రవ్యములలో గొంత భాగము మరల నానీరు కేశాకర్షణ శక్తివలన పైకి వచ్చు నపుడు దానితో పైకి రావచ్చును.

3. నేలయందు తేమ యెక్కువయ్యి, వాయు సంచారము లేక పోవుటవలన నందలి ద్రవ్యములు కొన్ని నిరుపయోగముగాని హానికరములుగాని యగుట :— ఇట్టి పరిస్థితులలో నత్రితము లెట్లు నిరుపయోగములగునో 10 వ ప్రకరణమున దెలుపబడెను. నిర్వాయుపరిస్థితులలో నేలయందలి సేంద్రియ పదార్థమునుండి హ్యూమసును, నత్రితములును జనించుటకు బదులు అమ్ములును, మరికొన్ని ద్రవ్యములును హెచ్చుగ జనించి, చెట్లుచేమల కననుకూలత్వలిగించును.

4. అనాలోచితమగు సాగువలన సేంద్రియపదార్థము మిగుల చురుకుగ శిథిలమగుట :— ఉష్ణప్రదేశములందు నేల

† ఇట్లు నష్టమైపోవు ద్రవ్యములలో ముఖ్యమైనవి నత్రితములే యనియు అమ్మెనియాగాని, దానిలవణములుగాని, స్ఫురితములుగాని, పొటాసియ లవణములు గాని యిట్లంతగా నష్టముగావనియు 9 వ ప్రకరణమున దెలుపబడెను.

నవసరముగు దానికంటె హెచ్చుసార్లుగాని, హెచ్చులోతుగా
గాని దున్నుచో నందలి సేంద్రియపదార్థము సూక్ష్మజీవుల
కర్మత్వమువలన నతి శీఘ్రముగ శిథిలము గావింపబడుటచే
నందు హ్యూమను లోటువడుచుండును.

ఒక యినుపగొలుసు నందలి లంకెలలో మధ్య నేదేని
యొకటి యరిగిపోయినచో తక్కిన లంకెలన్నియు నెంత బల
ముగ నున్నను నాగొలుసు నేదేని బరువునని కువయోగించి
నపు డదియాలంకెవద్ద తెగక మానదు. కావున గొలుసులో
నొకటితప్ప తక్కిన లంకెలన్నియు నెంత బలముగానున్నను,
దాని యుపయోగ మా బలహీనముగా నున్న లంకెబలము
ననుసరించియే వుండును. ఇట్లే నేలలో సస్యములకు వలయు
నాహార ద్రవ్యములలో నేయొకటి మాత్రము తక్కువగనుండ్లి
తక్కినవన్నియు విశేషముగా నున్నను పంటయొక్క పరిమితి
తక్కువగానున్నద్రవ్యముయొక్క పరిమితినిబట్టియే యుండును.
కావున, కృషీవలుడు నేలలో నేద్రవ్యములు లోటుగా
నున్నచో కనుగొని వానిని మాత్రమే యెరువులరూపమున
జేర్చినయెడల దక్కిన పదార్థము లన్నియు గూడ నుపయోగ
పడి తగినంత ఫలము వచ్చును.

ఎరువుల మూలముననే గాక నేలయందలి సారము
ఈ క్రింది విధములుగ గూడ కొద్దిగొప్ప భర్తీయగుచుండును.

1. వర్షముద్వారా :— ఉరుములు మెరుములలో
వర్షము కురియునపుడు వాయువునందలినత్రజని 5 వ ప్రకరణ

మున తెలుపబడినట్లు విద్యుచ్ఛక్తిచే జలముతో రసాయన సంయోగము నొందుటవలన అమ్మోనియాను, నత్రికామ్లమును నేర్పడి వర్షపు బిందువులతో నేలపై బడును. ఇట్లు వర్షపునీటిలో నేలకుజేరిన నత్రజని చెన్నపురియందు 1888 వ సంవత్సరమున సుమారు ఎకరమునకు 4 పౌను లుండెననియు, 1889 వ సంవత్సరమున 2.1 పౌనులుండెననియు శాస్త్రజ్ఞులచే లెక్కవేయబడెను.

వాయువునందు తేలుచుండు మరికొన్ని ద్రవ్యములు గూడ వర్షపుబిందువులతో నేలకు జేరును.

2. కొన్ని జాతుల సూక్ష్మజీవులద్వారా :— పదప ప్రకరణమున దెలుపబడినట్లు నేలయందలి సూక్ష్మజీవులు వాయువునుండి నత్రజనిని తీసికొని పెరిగిచచ్చుటవలన నందలి నత్రజని నేలకు జేరుచుండును. మరియు కొన్ని జాతులు తమకువలయు కర్బనోదజనితములకై జనుము, ఊలవ మొదలగు చిక్కుడు కుటుంబమునందలి జాతుల మొక్కల వేళ్ళ నాశ్రయించి పెరుగుచు తాము వాయువునుండి తీసికొని వాని కొనగు నత్రజని ఆ మొక్కల వేళ్ళను, గోతగాలును వానినుండి రాలు యాకులు మొదలగునవియు చీకుటవలన నేలయందలి నత్రజని కొంత వృద్ధియగును.

3. పారుదల చేయబడు నీటిద్వారా:-వర్షకాల ప్రారంభమున ప్రవాహపు జలములో కొన్ని ద్రవ్యములు వండలి రూపమున దేలుచుండును, ఆ బురదనీటి యందును పిమ్మట

ప్రవహించు తేటనీటియందును గూడ కొన్ని ద్రవ్యములు కరగి యుండును. ఇవియన్నియు సస్యములకు పెట్టబడు నీటితో నేలకు జేరుచుండును గదా! నూతనీటిలో ప్రవాహపు జలము సందుకంటెను హెచ్చుపరిమితిగల ద్రవ్యములు కరగియుండును. ఈ విషయమై రెండవ సంపుటపు 6 వ ప్రకరణమున విపులముగ దెలుపబడును.

పై తెలుపబడినట్లు స్వాభావికముగ నేలకు జేరుద్రవ్యముల పరిమితి యందుండి సస్యములచే దీసికొనబడుట మొదలగు గారణములవలన వ్యయమగు ద్రవ్యముల పరిమితిలో చాల స్వల్పభాగమే యైయుండుటచే నేలయందు కొన్ని యాహార ద్రవ్యములు కొద్దిగొప్ప లోటు నడుచుండును. వానిని కర్షకుడు తగిన యెరువులనువేసి భర్తీ చేసినగాని యందు చెట్లు చేమలు అభివృద్ధి నొందవు. ఈ విషయమై రెండవ సంపుటపు మూడవ ప్రకరణమున సవిస్తరముగ దెలుపబడును.

ఎరువులరూపమున చేర్చుటచేతనేగాక ఈక్రింది పనులు కూడ నేలయందలి యాహారద్రవ్యములను వృద్ధిచేయుటకు గాని, యందలి గుప్తాహారద్రవ్యములు ద్రావణీయమై సిద్ధాహారముగ మారుటకుగాని సహాయపడును.

1. నేలను సమగ్రముగ సాగుచేయుచుండుట :— ఇందువలన నేలకు గాలియు, నెండయు బాగుగదగిలి యందలి గుప్తాహారద్రవ్యములు సిద్ధాహారములుగ మారును. ఈవిష

యమై రెండవ సంపుటమునందలి రెండవ ప్రకరణమున విపులముగ దెలుపబడును. కాని “అతి సర్వత్రవర్జయేత్” అనునట్లు ఉష్ణప్రదేశములందు నేల నమితముగ సాగుచేయుచో పైని తెలుపబడినట్లు అందలి సేంద్రియ వదార్థము శీఘ్రముగ నాశనము నొందుట కవకాశము గలదు.

2. గుప్తాహారమును సిద్ధాహారముగ మార్చు ద్రవ్యములను జేర్చుట:- సామాన్యముగ నిందులకు చేర్చబడు ముఖ్యద్రవ్యము సున్నము. ఇందువలన నేలయందలి పొటాషియము మొదలగు నితరద్రవ్యములు కొన్ని శీఘ్రముగ నస్యములు తీసికొనదగు లవణములుగ మారును. నేలయందు సేంద్రియవదార్థము చీకుటవలన జనించు అమ్లములతో నీ సున్నము సంయోగమునొంది నేలయొక్క అమ్లత్వమును తగ్గించుట చే నందు సూక్ష్మజీవు లనుకూలముగ వృద్ధియై నత్రితోత్పాదన మధికమగును. కాని యుష్ణప్రదేశములందు సహజముగనే నత్రితోత్పాదనమున కనుకూలమగు పరిస్థితు లమరుచుండుటచే నేలకు సున్నము చేర్చుట సామాన్యముగ ననవసరము. దీనిని చేర్చుచో నేలయందు నస్యములు తీసికొనుటకు వలయు దానికంటె నత్రితోత్పాదనము హెచ్చుచుండుటగ జరిగి హెచ్చువర్షము కురిసినపుడా యదనపు నత్రితములు పైకిపోవు వారలు నీటితో కొట్టుకొని పోవుటచేతను, నస్యముల వేళ్ళ కందనంత లోతునకు దిగిపోవుటచేతను, నేలయందు హ్యూమసు లోటువడుటచేతను, అది కొన్ని సం

వత్సరము లగునప్పటికి సారహీనమగును. కావుననే ఇంగ్లీషున “సున్నము తండ్రిని ధనవంతునిగను కొడుకును దరిద్రునిగను జేయు” నని యర్థమిచ్చు సామెతగలదు. సున్నముచేర్చబడుటచే నేలనుండి త్వరలో నష్టమయిపోవు ముఖ్యద్రవ్యము నత్రజని. కావున నత్రజనితోగూడిన సేంద్రియ పదార్థము నేలయందు తగినంత లేనిదే సున్నము వేయగూడదు. కావున సామాన్యముగ సేంద్రియపదార్థము హెచ్చుగల చెత్తనేలలకే సున్నమును వేయదగును. ఈ రాజధానిలో నీలగిరి మొదలగు శీతలప్రదేశములలో దక్క మరెందును సేంద్రియపదార్థము సున్నము వేయదగినంత హెచ్చుగ లేదు. కావున సామాన్యముగ సున్నమును వాడుట మంచిదికాదు.

3. మంటిని కాల్చుట :— మంటిని కాల్చుటవలన నేలయందలి సూక్ష్మజీవులన్నియు చాలవరకు నాశనమయినను, నందలి నత్రితోత్పాదనమును గావించు సూక్ష్మదండిక లెట్లు మరల వృద్ధిమొంది వెనుకటికంటె నత్రితోత్పాదనమును హెచ్చు చురుకుగ గావించునో 10 వ ప్రకరణమున దెలుపబడెను.

నేలపై మంటిని పోగులుగ ద్రోసి కాల్చువిధాన మి ప్రకరణమున నిదివరలోనే తెలుపబడెను. అట్లు నేలను దున్నియందలి మంటి నంతటిని కాల్చ లేకపోయినను, కాల్చబడిన మంటి నెకరమునకు $\frac{1}{2}$ -1 బుడిచొప్పున జల్లినను ప్రయోజన

ముండునని ఇందూరులో జరిగిన కొన్ని పరిశోధనల వలన దేలును. †

4. కొన్ని జాతుల సూక్ష్మజీవులుగల మంటినిగాని, యితర ద్రవ్యములనుగాని నేలపై పరచుట:- ఆయా కాయ ధాన్యజాతుల వేళ్ళపై బెరుగుచు, వానికి తాము వాయువు

† ఈ పరిశోధనలలో నచటి కృష్ణరేవడి నేలలపై నీ క్రింది విధముగ గాల్చబడిన మంటిని చల్లగా నందలి ప్రత్తిపంట నూటికి 25-100 పంటుల వరకు బెరిగెను.

మంటిని గాల్చుటకు ప్రత్తి, కంది మొదలగు జాతుల కంపను 5, 6 అంగుళముల దశముగను, 8-10 అడుగుల మధ్యకొత్తయుగల వర్తులమగు పొరగా పరచవలెను. మొదట్లు వెలుపలివైపు కుండవలెను. మధ్య ఒక అడుగు లావుగల కంపకట్టను నిలువబెట్టవలెను. నేలపైబేర్చిన కంపపై నీ మధ్య పెట్టిన కట్టచుట్టును 3-4 అంగుళముల స్థలమువదలి, 3 అంగుళముల దశసరిని మంటిని పరచవలెను. పరచినకంపకు వెలుపలి యంచు సుమారు 6 అంగుళములు మాత్రము మంటితో గప్పబడకుండజూడవలెను. ఈ మంటి పొరపై మరియొక పొర కంపను పరచి, ఇట్లు మూడుపొరల కంపను, మూడుపొరల మంటినిపరచి వైన నాల్గవపొర కంపనుపరచవలెను. మధ్య నిలువుగా నుంచబడిన కంపకట్ట యెత్తుచాలనిచో, రెండవ లేక మూడవ పొర కంప వేయునపుడు మరియొక కట్ట నిలువుగా జేర్చవలెను. ఒక పొర కంటే మరియొకపొరయొక్క మధ్యకొత్తను తగ్గించుచురావలెను. ఇట్లు చేయుచో గుట్ట పైని కొంత సన్నగిలును. పిమ్మట గుట్ట కడుగున నున్న కంపకు, మొదట గాలికిడిగువవైపునను, తరువాత గాలి కెగువవైపునను విప్పంటించవలెను. త్వరలోనే కంప అంటుకొని 15 నిమిషములలో పైకి మండుటమాని, లోపల మ్రగ్గ నారంభించును. 24 గంటల కాలమిట్లు మ్రగ్గ నిచ్చి అప్పుడు మంటిప్రోగును విడదీయవలెను. 1 టన్ను (సుమారు ఒక బండి) మంటికి 200 పౌ|| కంపచాలును.

నుండి తీసికొనిన సత్రజని నెసగు సూక్ష్మదండికలు కొన్ని నేలలందు లేకపోవచ్చును. అట్టి సందర్భములలో నాసూక్ష్మ జీవులు మెండుగగల నేలనుండి కొంతమంటిని దెచ్చి యవి నేలపై పరచి వాని కనుగుణమగు సస్యమును పైరుచేయుచో నవి యా నేలయందు వృద్ధియై యటుపిమ్మట నట్టి సస్యములు బాగుగ బెరుగునట్లు చేయును.

ఆయా కాయధాన్యజాతులకు సరిపడు జాతుల సూక్ష్మ జీవులు ప్రత్యేకింపబడి వాని వృద్ధికనువగు ద్రవ్యములపై నవి బెంచబడి యట్టి సూక్ష్మజీవయుతమగు ద్రవ్యములను మంటిలోగలిపి చల్లుటయుగలదు. ఈ విధముగ నీ సూక్ష్మ జీవులను పోష్టద్వారా చాలదూరమునుండి దెప్పించుకొన వీలుగలుగుచున్నది.

V నేలయొక్క టౌరతగాని, అమలతగాని హెచ్చుగ నుండుట:- టౌరతయు, అమలతయు నేల కెల్లుగలుగునొవాని పరిమితి యెంతలోపున నున్న సస్యముల కనుకూలమో 9 వ ప్రకరణమున దెలుపబడెను.

శీతలప్రదేశములందు సేంద్రియపదార్థము హెచ్చుగ కూడుకొని కుళ్ళుటచే నేర్పడు చెత్తనేలలందును, కొన్ని కంకరనేలలందును మాత్రమే అమలత హెచ్చుగ నుండును. సస్యములు పెరుగ వీలైనంతటి టౌరతగల ప్రదేశములు ఉష్ణ

ప్రదేశములందు మాత్రమే గలవు. స్వతస్సిద్ధముగ తొరత హెచ్చుగ లేని కొన్ని మంచినేలలందుకూడ కొన్ని పరిస్థితు లందు తొరత క్రమముగ హెచ్చుటయు గలదు.

సామాన్యముగ తొరలవణముల, ముఖ్యముగ ఖటిక మగ్న, సోడియలవణముల పరిమితి పెరుగుటచేతనే నేల తొరత పెరుగును. కాని ఒకానొక పరిమితికంటె నెక్కువగ నున్నయెడల సస్యముల కాహారముగ నుపయోగించు లవణము లైనను హానికరములే యగును. ఎట్టి లవణము లైనను నేలయందలి నీటిలో కరగు స్థితిలో లక్షకు 2000 పాళ్ళకంటె నెక్కువగ నున్నయెడల నందు సస్యములు పెరుగవు. సోడియ లవణము లంతకంటె మిగుల స్వల్పముగ నున్నను సస్యములకు చెరువు కలుగును. ఇందు ముఖ్యమైనవి సోడియకర్బనితమును ($\text{Na}_2 \text{CO}_3$) సోడియ హారిదమును (Na Cl) సోడియ గంధకీతమును ($\text{Na}_2 \text{SO}_4$) ముఖ్య మయినవి. *

వీనిలో సోడియకర్బనితమును సోడియ ఉదజని కర్బ నితమును మిగుల హానికరమైనవి. చాకలివాండ్రు బట్టలను

* నాలుగు చొటి నేలలందుండు నీమాడు లవణముల పరిమితులం దును గల వ్యత్యాసములు ప్రక్కపుటలోని పట్టికలో చూపబడెను.

శుభ్రపరచుట కువయోగించుటకు గాను పోగుచేయు చాటి మంటిలో నివి విశేషముగా నుండును. వీనికి చెట్టు చేమల కేళ్లును మార్చివేయగలము గలదు. బాగుగ బెరుగుచున్న మొక్క మొదట వీనిని కొంచెము పోసినచో నది మొదలు చీకీచచ్చును. ఈ లవణములుగల నేలలో విత్తులు మొలవక క్రుల్లిపోవును. నేలయొక్క స్థిగత యాలవణముల వలన హెచ్చి జల విమోచనమాగిపోయి భౌతిక స్వభావము చెడి పోవును. సోడియ హరిదము పై రెంటికంటెను తక్కువ హానికరమైనది. ఇది నేలయొక్క భౌతిక లక్షణముల నంతగా చెరువదు. సోడియ గంధకీతము సోడియ హరిదముకంటెను తక్కువ హానికరమైనది.

1895-96 సంవత్సరములలో డాక్టర్ వోయెల్కరు (Dr. Voelcker) అను శాస్త్రజ్ఞుడు చేసిన తనిఖీలలో సోడియ కర్పనితము నేలయందు లక్షకు 200 పాళ్లుకంటె నెక్కువగ

చాటిద్రవ్యము పేరు	లక్షకు పాళ్లు			
	1	2	3	4
సోడియ కర్పనితము	7	145	132	3071
„ గంధకీతము	219	100	161	1407
„ హరిదము	277	10	261	76

పై నాల్గు విధముల చాటి నేలలలోను మొదటి మూడును అందలి లవణముల పరిమితి మితిమీరి యుండమిచే సులభముగ భిద్దపరచ దగి యున్నవి. నాల్గవ దానిని భిద్దపరచుట చాలకష్టము.

నున్నయెడల నందు సస్యములు బాగుగ పెరుగవనియు, 400 పాళ్లుకంటె నెక్కువగనున్నయెడల నందేసస్యమును పెరుగనే పెరుగదనియు నిర్ణయింపబడెను. సోడియ హారిదము కొన్ని సస్యముల విషయములో లక్షకు 200 పాళ్లవరకున్నను హాని కలుగ లేదు. విత్తుల మొలకను గూర్చిన తణిఖీలలో లక్షకు 700 పాళ్లు కర్బనితముగాని, గంధకితముగాని హానికరముగ నుండెను. హారిదము 400 పాళ్లే యున్నను హానికరముగ నుండెను. విత్తుల మొలక విషయమున వైలవణములవలన ఉలవ, పెసర మొదలగు కాయధాన్యజాతులకు జొన్న, వరి మొదలగు తృణధాన్యములకు కంటె నెక్కువహాని కలిగెను. కావుననే కొన్ని చౌటినేలలందు వరి పెరిగినను కాయధాన్య జాతులు పెరుగవు.

పై లవణము లన్నియు స్వతస్సిద్ధముగ తెలుపురంగు గలిగియుండును. కాని, సోడియ కర్బనితము నేలయందలి హ్యూమసుతో సమ్మేళనమగుటవలన నేర్పడు ద్రవ్యములు నలుపురంగు గలిగియుండును. కావున ఇట్లు సోడియకర్బ నితము మెండుగ నుండుటవలన నల్లబడిన చౌటినేలలకు కారు చౌటి (black alkali) నేలలనియు, సోడియ హారిద మును గంధకితమును మెండుగగల చౌటినేలలకు తెల్ల లేక పాల చౌటి (White alkali) నేలలనియు పేర్కొనలిగెను. నేలయందలి లవణములకు వ్యాపక శక్తి (diffusibility) అనగా అందలి నీటితో గరగి అన్ని ప్రక్కలకు వ్యాపించు

శక్తి గలదని, 9 వ ప్రకరణమున తెలుపబడెను. ఈవ్యాపక శక్తి సోడియ కర్బనితమునకు మిగుల తక్కువ. తక్కిన రెంటికి ఈ శక్తి యెక్కువ. కావున సోడియ గంధకితము కాని, హరిదముగాని మాత్రమేగల చౌటినేలలో నొకప్పుడు సస్యములు పెరుగకపోయినను, మరియొకప్పుడు వర్షము బాగుగ కురియుటవలనగాని, నీరు తగినంత పెట్టబడుటచే గాని, యీ లవణములు చుట్టుప్రక్కలనుండు భూములకు వ్యాపించుటచేతను క్రిందికింకు నీటితో పోవుటచేతను చౌడుతగ్గి యందు సస్యములు కొంతవరకు పెరుగవచ్చును. సోడియ కర్బనితములు హెచ్చుగగల చౌటినేలలో నటుగాక నీ లవణముల వ్యాపకశక్తి యంతగా లేకపోవుటచే వాని పరిమితిని నేడేని యుపాయమువలన చాలవరకు తగ్గించని యెడల నందెట్టి పరిస్థితులందునుగూడ సస్యములు పెరుగవు.

చౌటినేలలను బాగుపరుప యత్నించుటకు ముందు, అందు ద్రావణీయ లవణములు హానికరము లగునంతవరకు కూడుకొనుటకు కారణములెవ్వయో తెలిసికొనదగును. సామాన్యముగ నేలయందలి ద్రావణీయ లవణములు కొంత భాగము సస్యముచే దీసికొనబడుటచేతను, కొంతభాగము క్రిందికింకు నీటితోపోయి మరల కేశాకర్షణశక్తిచే పైకిరాజాలకుండుట చేతను తరుగుచుండును. వాయువు ఉష్ణత మొదలగువానిశక్తిచే అద్రావణీయములగు లవణములు క్రమక్రమముగా ద్రావణీయము లగుటచే నీకొరతదీరుచుండును. కావున

నిట్లు నేలయందలి లవణములకు సహజముగ మితియేర్పడును. సామాన్యముగ వీని పరిమితి అందుచేట్లు చేమలు పెరుగుట కవరోధము కలుగునంతవరకు హెచ్చవును. కాని అధోజల విమోచనము బాగుగ జరుగని నేలలో లవణములు క్రింది కంతగా పోజాలవు. కావున మొక్కలు తీసికొను లవణములు మాత్రము కొంతవరకు తరిగి తక్కినవి క్రమ క్రమముగా వృద్ధిపొందును. కావున అధోజల విమోచనము బాగుగ జరుగకపోవుట నేలయందు చాడుదేరుట కొక ముఖ్యకారణము.

కొన్ని పల్లవు నేలలలోనికి లవణములు ఎత్తుప్రదేశములనుండి ప్రవహించు నీటితో కొట్టుకొని వచ్చుటచే కూడుకొనును. కావుననే చాటినేలలు సామాన్యముగ పల్లవు ప్రదేశములందే కాననగును. అధోజల విమోచనమునకు వీలున్న చోట్లగూడ లవణములను క్రిందికి దింపివేయుటకు తగినంత వర్షము కురియని యెడల నవి వృద్ధిజెందవచ్చును.

నేలపై సముద్రజలము పొంగి పడుటచే నందలి సోడియ హారిడము ఆ నేలయందలి మంటిలోని ఖటిక, పొటాసియ, మగ్న లవణములందలి ధాతు భాగములను త్రోసివేసి యందు బ్రవేశించును. మరల లవణములను క్రిందికి దింపి వేయుటకు దగినంత వర్షము కురియనిచో గాని, లేక తగినంత నీరు పెట్టబడనిచోగాని, జల విమోచనము అనుకూలముగ లేనిచోగాని, యవి పైననే యుండి నేలను చేరుచును.

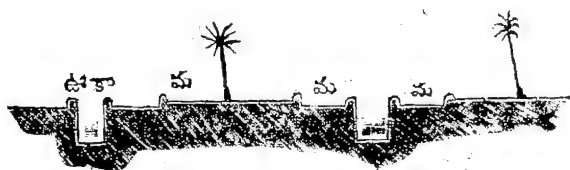
కొన్ని నేలలు చౌటి నేలలగుటకు వాని పుట్టుకకు కారణములగుశీలల రసాయన సంఘటనమే కారణమైయుండ వచ్చును.

కొన్ని నేలలలో పై నేలయందు హానికరములగు లవణములు విశేషముగ లేకున్నను క్రింది నేలలో నివి విశేషముగ నుండవచ్చును. ఇట్టి నేలలు నీరుపెట్టిన పిమ్మట మరల నెండినపుడు కేశాకరణ శక్తివలన క్రిందితేమ పైకి వచ్చితనతో క్రిందినేలలో కూడుకొని యున్న హానికరములగు లవణములనుగూడ పైకి తీసికొని రావచ్చును. నీరావిరియై పోవుటచే నీ లవణములు మాత్రము నేల పై భాగమున దిగబడును. కావున నిట్టినేలలకు నీరు కట్టుట యందు జాగ్రత్త నుండవలయును. కడప, కర్నూలు కాలువ ప్రయోజనకారి కాకపోవుటకు కారణము దానివలన సాగు చేయదలచిన నేలలు చాలవరకు పై విధమగున వగుటయే.

చౌటినేలలను బాగుపరచుటకు తగిన విధానములను గనిపెట్టుటకు నిదివరలో ననేక ప్రయత్నములు చేయబడెను. కాని యశుకూలమైన సాధనమింకను లభింపలేదు. అయినను యీ క్రింద వివరింపబడిన పద్ధతులలో నాయూపరిస్థితుల కనుకూలమయిన వాని నవలంబించుటచే వానిని కొంతవరకు బాగుపరచ వచ్చును.

1. నేలయొక్క యుపరిజల విమోచనమును అధోజల విమోచనమును బాగుపరచుట :— ఈ విషయమై యిదివరలోనే యీ ప్రకరణమున తెలుపబడెను.

చౌడు స్వల్పముగగల నేలలందు 60 వ పటములో జూపిన విధమున నూటకాల్వలను తీసి యొరకట్టి యించుక చౌటినేలలో పెరుగు చోడి మొదలగు సస్యములను నీరుపెట్టి సాగుచేయుచు వచ్చినయెడల చౌడు క్రమముగ తగ్గవచ్చును. కాలువల మధ్య ప్రదేశముల శిఖరములందు కొబ్బెరచెట్లను పరుసగా నాటవచ్చును. రెండు ప్రక్కలను అంతరములుగా మళ్ళుకట్టి చోడి యూడ్చవచ్చును. మళ్ళపైగురియు వర్షపు నీరును తేక అందు పెట్టబడునీరును వానిలోని లవణములతో గూడ కాల్వలలోనికి వడియుచుండును. ఈ కాల్వలలోని నీరేదైన మరింత పల్లపు ప్రదేశములోకి పోవీలున్నయెడల నేల శీఘ్రముగనే బాగువడును.



60 వ పటము

చౌటినేలలో మళ్ళుగట్టి ఊటకాల్వలను చేసి సాగుచేయు విధానము.
 ఊ.కా=ఊటకాల్వ. మ=మడి గ=గట్టు. బో=బోదె. కొ=కొబ్బెరచెట్టు

2. విస్తారము నీటితో చౌటిని కడిగివేయుట :—
 ఈపద్ధతి సామాన్యముగ మాగాణి భూములకే తగియుండును. చౌడు విస్తారముగగల నేలయందు గట్లువేసి, మళ్ళుగా నెర

కట్టి యామళ్ళలో తరుచు నీరుపెట్టి తీసివేయుచు వచ్చుచో
పైని తేరిన చౌడు నీటిలో కరగి చాల భాగము కొట్టుకొని
పోవును. పిమ్మట మళ్ళలో నీరుపెట్టి నిల్వయుంచుచో మంటి
యందలి చౌడుకూడ గ్రమముగ క్రింది నేలలోనికి దిగి
పోవును. ఇట్లు క్రిందికింకు నీరుపోవుటకు దగిన మురుగుకాల్వ
లుండుచో నట్టి నేల సులభముగనే బాగుపడి నేవ్యమున
కర్త మగును.

వర్షకాలమున మాత్రమే అనగా మొదటి (సారువా)
వరిపంటకాలమున మాత్రమే మళ్ళలో నీరుపెట్టి వీలగు నేల
లందు అట్లు పెట్టబడు నీటితో, మురుగు లేక ఊటకాల్వల
గుండ తొలగింపబడు చౌడుగాక, తక్కినదానిలో క్రింది
క్రింకు నీటితో నేలలోనికి దిగిపోవునది మరల కొంతవరకు
వేసవికాలమున పైకి పొక్కుట కవకాశముగలదు. వేసవి
కాలముగూడ నీరుపెట్టి మళ్ళలో నీరునిలువగలుగుచో
నిట్లు మరల చౌడు పైకంతగా పొక్కుదు. త్వరలో మళ్ళు
సాగునకర్త మగును. పైని తెలువబడినట్లు నేలయందలి చౌటిని
సాధ్యమైనంతవరకు కడిగివేసి నాటిన వరిమొక్కలు బ్రతుకు
నని తోచగనే యందు వరిసాగు నారంభించవచ్చును. 'ఒకటి
రెండు సంవత్సరములు లాభకరమగునంత పంట పండక
పోయినను, అటుపిమ్మట విడువకుండ నేటేట—వీలగుచో
రెండేసిసార్లు వరిసాగుచేయుచు వచ్చుచో నానేల క్రమముగ
బాగుపడి మంచి పంటల నొసగును.

3. కేశాకర్షణశక్తిచే యెండకాలమున క్రిందనేలలోని తేమ పైకి విశేషముగవచ్చి యందలి లవణములను పైకిదెచ్చి విడువకుండచేయుట :— ఇందులకు జేయదగు పనులలో నొకటి వేసవిలోగూడ మళ్ళలో నీరుపెట్టియుంచుట — పైని సూచించ బడెను. ఈ పని దంపమళ్ళయందే సాధ్యమగును. ఇతర నేలలందు జేయదగిన పనులు కొన్ని యీ క్రింద తెలుపబడును.

(a) నేలను వర్షకాలాంతమున నుమారు 8 అంగుళముల లోతున దున్నికాని, త్రవ్వికాని గుల్లగాచేసి వదలుట:— వర్షకాలమున క్రిందికిబోయియుండిన లవణము లిట్లు పైని సామాన్యసస్యములవేళ్లు పోవునంత లోతున దున్ని కేశ నాళికల కంతరాయము గలిగించుచో, పిమ్మట సంతగా లవణములు పైకి రాజాలవు.

(b) నేలను యెండకాలమున ఆకులములను నేదైన చెత్తవేసి కప్పియుంచుట:—ఇందువలన పైనేల యంతగా వేడియెక్కజాలదు. అందుచే నేలయందలి బాష్పీభవనము తగ్గును. ఇతరచోట్ల పెంచబడిన యెండు జనుము మొదలగు నవి గూడ నిట్లు కప్పుటకు అనుకూలముగ నుండును.

రెండవవంటకు నీరందని దంపనేలలలో మొదటి వంటను గోసినవెనుక మల్లారకముందే మరల నీరుకట్ట నారంభించి, పిమ్మట నీరు లభించుచుండువరకు కట్టుచు ఇక నీరు లభింపక పోయినపుడు అనగా మార్చి ఏప్రిల్లో జీలుగ

విత్తులను జల్లిన యెడల నీ సస్యము జూన్ లో నీరువచ్చి మళ్లను దమ్ముచేయువరకు పెరిగి నేలనుగమ్మి చాడు పైకం తగా నుబుకకుండ చేయును. అంతత్యరలో నీరందనిచోట నీసస్యమును ముదిరి పోకముందే క్లోసి నేలపై వరచియుం చుచో చాడంతగా పైకిరాదు.

4. వరిగడ్డి, తాటియాకులు మొదలగు మోటుగా నుండు స్థూల సేంద్రియ పదార్థములను వరచి కలియ దున్నుట:- ఇందువలన నేల గుల్లబారి యధోజల విమోచనము బాగుపడుటచేతను, కేశాకరణశక్తి తగుటచేతను ఉపరిభాగమునందలి లవణముల పరిమితి తగును. వరిమళ్లలో పైని చెప్పినట్లు పెంచిన జీలుగర్బును వచ్చియెరువుగా ద్రొక్కుటవలనగూడ నేల యిట్లే బాగుపడును. తిరువాం కూరు సంస్థానమున చేయబడిన యొక తణిఖిలో ఏమియు చేర్చకుండ సాగుచేసిన వరిమళ్లలో 6 సం॥ లపై సగటున ఎ 1 కి 673 పౌనుల ధాన్యమువండగా ఎ 1 కి 4000 పౌనుల చొప్పున తాటియాకులను త్రొక్కిన మళ్లలో 1473, అరటి బొందలను నరకి త్రొక్కుటవలన 1452 పౌనులును అయ్యెను.

5. క్రుళ్లుటవలన సేంద్రియ అమములనిచ్చు దినుసు లను నేలయందు వేయుట:- పెద్దఉసిరికర్బు, చింతర్బు, నల్లేరుకాడ, జెముడు, వేపపిండి, ఊక, కాయధాన్యముల పొట్టు, తోళ్లపావులలో నువయోగింపబడి పారబోయ బడు తంగేడు చెక్క, మొదలగునవి నేలకు చేర్చబడి చీకి నపుడు నేలకు సేంద్రియ పదార్థము చేయుటయేగాక

అందు గొన్ని అమ్ములు జనించి అవి నేలయందలి హానికరములగు తొరలవణములందలి ధాతుభాగములతో సంయోగము నొందుటవలన సంతగా హానికరములుగాని సేంద్రియలవణము లేర్పడును. పైన నుదహరింపబడిన తణిఖిలో ఏమియు వేయని పరిమళ్యలో ఎ 1 కి 673 పౌనుల ధాన్యమును, 4000 పౌనుల తాటియాకు వేయుటవలన 1473 పౌనుల ధాన్యమును కాగా, అంతే నలేరువేసిన మళ్లు 1616 పౌనుల ధాన్యమును, అంతే చింతర్కొట్టవేసిన మళ్లు 2067 పౌనుల ధాన్యమును, అంతే పెద్దడిసిరిక రొట్ట వేసినవి 2398 పౌనుల ధాన్యమును నొసగెను.

6. నేలను బీడుగా వదలి యందు పెరుగు గడిని పశువులు మేయకుండ జాగ్రత పెట్టుటవలన నీగడి యందే చీకుచు, మరల పెరుగుచుండుట వలన కొన్ని సేంద్రియామములు జనించి యవి నేలయందలి హానికర లవణములతో రసాయన సంయోగము నొందుటచే వానిని కొంతవరకు నశింపజేయును. ఇట్లు చౌడు నశించిన కొలదిని గడియు విస్తారముగ పట్టును. అక్కడక్కడ తుమ్మ మొదలగు నించుక చౌబీనేలలలో సైతము పెరుగుచెట్లను పెంచుచో వానియాకులు రాలుటవలన గూడ కొంత సేంద్రియపదార్థము జేరును.

7. నేలకు గండ్రయిసుక విస్తారముగ జేర్చుట :— ఇందువలన నేల గుల్లబారి యందు జలవిమోచనము బాగు పడి లవణములు క్రిందికి వడిసిపోవును. నేలయొక్క యితర

భౌతిక ధర్మములుగూడ బాగువడుచు. అట్టి యిసుకనమీవ మున విస్తారముగ లభించునెడల నిదిచౌటి నేలలను బాగువర చుటకు సులభమైనపద్ధతి. గరుసుపాలుగల పాటిమన్ను గూడ యిందుల కుపచరించును.

8. హరశోరము (gypsum) ను జేర్చుట :— హరశోరము అస్వచ్ఛమగు ఖటిక గంధకీతము (Ca SO_4) సోడియ కర్బనితము విస్తారముగల నేలలకు దీనిని జేర్చుటచే సోడియ గంధకీతమును, ఖటిక కర్బనితమును ఏర్పడును. సోడియ కర్బనితముకంటె సోడియ గంధకీతము తక్కువ హానికరమగుటచే దీనివలన కొంత మేలుగలుగును. హర శోరము నెకరమునకు 10 టన్నులవరకు వేయవలసి యుండును. ఒక పరిశోధనలో నదివరకు వరినారు నాటి బ్రతుకని మళ్లలో నెకరమునకు 10 టన్నులు (ఖరీదు సుమారు రు 100 లు) వేయగా నందు జీలుగ పెరుగ నారం భించెను. దీనిని రెండు సంవత్సరములు వరుసగా పెంచి త్రొక్కించగా మూడవ సంవత్సరమున నాభూమియం దెకర మునకు 2000-3000 పౌనులవరకు ధాన్యము అయ్యెను.

9. ఖటిక నత్రితమువేయుట :— ఖటిక నత్రితము జేర్చిన యెడల నది నేలయందలి హానికరములగు లవణము లతో గలియుటవలన ఖటిక కర్బనితము, ఖటిక గంధకీతము, ఖటిక హరిదమును, సోడియ నత్రితమును ఏర్పడును. ఇందేదియు హానికరము గాకుండుటయేగాక సోడియ నత్రితము సస్యముల కుపయోగకరమగు నాహారద్రవ్యమగుటచే ఖటిక

నత్రితము నేలకు తగినంత జేర్చుటవలన నేలయందలి చాడు
 పూర్తిగ నశించును. కాని దీనివెల యధికమగుటచే నీవనికి
 దీని నుపయోగింప వీలుపడుటలేదు. ఇది చాకగ నుత్పత్తి
 చేయబడి వ్యవసాయదారులకు చాకగ లభింపజేయబడుచో
 నూసర త్కేత్రములన్నియు సులభముగ బాగుపడుట కవకా
 శము గలుగును.

పదిమూడవ ప్రకరణము

వ్యవసాయమునకు తొలియేర్పాట్లు

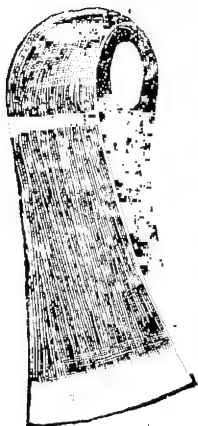
వెనుకటి ప్రకరణములలో దెలుపబడిన విషయముల నవగాహన చేసికొనినపిమ్మట కర్షకుడు తన నేలపై నా యా సస్యములను బెంచుటకు ముందుచేయదగిన ఏర్పాట్లు కొన్ని గలవు. ఆతని భూమి క్రొత్తగా సంపాదించిన బంజరునేల యగుచో మొదట దానిని ఖర్చుపరచవలసి యుండును. అందుండు చెట్లను, పొదలను గొడ్డళ్ళు, కత్తులు మొదలగు వానితో నరకివేసి వాని మొదళ్ళను, వేళ్ళను నాగళ్ళతో దున్ని లేక గండ్రగుడ్డళ్ళు మొదలగువానితో త్రవ్వి తీసి వేయవలెను.

1 నేలయందు పెద్ద వృక్షములున్నయెడల వానిలో నేవి నరకుట తప్పవో వానిని మాత్రమే నరకవలెను. తక్కినవి సాధ్యమయినంతవరకు కట్టవలలోనికిని మళ్ళమందళ్ళలోనికిని వచ్చునట్లు చూడవలెను. పొలమునం దక్కడక్కడ వృక్షములుండుటవలన వ్యవసాయదారునికి కొంత కలపయు, వంటచెరుకును, పశువులును, పనివాండ్రును ఎండవేళ నిలుచుటకు తగిన నీడయు లభించును. కొన్ని జాతుల చెట్ల యాకులును, కాయలును పశువుల కాహారముగ నుపయోగపడును. కొన్నిటిగొట్టి పచ్చి యెరువుగ నుపయోగించును. వానాయాకులు రాలుటచే నేలకు కొంత నేంద్రియ పదార్థము చేరును. చెట్లు చేమలుగల ప్రదేశముల శీతోష్ణాది పరిస్థితు లెట్లు తీవ్రత లేక సమత్వము గలిగియుండునో 5 వ ప్రకరణమున దెలుపబడెను.

పెద్దచెట్లను వాని శాఖలను నరకుటకు గొడ్డళ్ళుపయో

61 వ పటము

62 వ పటము



గింప వలసియుండును. తుప్ప
లను పోటకత్తులతో నరక
వచ్చును. తీగెలను, డొంక
లను గోసి బయలుచేయు
టకు కొడవళ్ళుపయోగముగ
నుండును. పెద్ద చెట్లవేళ్ళను
గునవము, పార మొదలగు
పనిముట్లతో బయలు ప ర చి
గొడ్డళ్ళతో నరకి తీయవలసి
యుండును. తుప్పలవేళ్ళను,



గొడ్డలి

గండ్రగుడ్డతోగాని, పెద్ద పోటకత్తి

గుడ్డళ్ళ (కొయ్యపారల)తోగాని, గొద్దాళికములతోగాని

63 వ పటము

63 వ పటము A



ద్రవ్వి తీసివేయవచ్చును. మొద
ళ్ళను ద్రవ్వి తీసినవెనుకనేలలో
నింకను మిగిలియుండు వేళ్ళను
బలమైన దేశవాళీ లేక యినుప
నాగళ్ళతో దున్నిన పెగలును.
ఇందులకు రెండుజతల పశువు
లచే లాగబడు



వంకకత్తి

వంటివి హెచ్చు ఉపయుక్తముగ

కొడవలి

నుండును. నాగళ్ళను గురించి రెండవ సంపుటము నందలి

64 వ పటము



గునపము

రెండవప్రకరణమున విపులముగ దెలుపబడెను.

65 వ పటము

66 వ పటము



పాఠ



గండ గుడ్డలి

విరివియగు బం

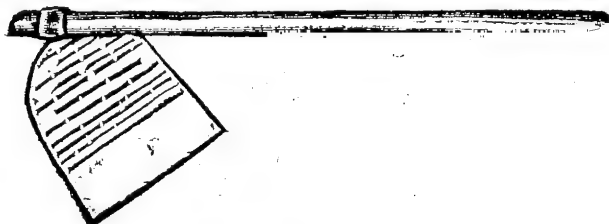
జరులలో నిట్లు

తుప్పల వేళ్లను

లేవ గొట్టుటకు శక్తియంత్రములచే లాగబడు

నాగళ్ళు చాల యనుకూలముగ నుండును.

కొన్నికొన్ని కంపెనీల వారును ప్రభుత్వముగూడ వీని నద్దె



67 వ పటము - పెద్దగుడ్డలి



68 వ పటము - గొద్దాళికము

కిచ్చువర్పాటు గావించి యున్నారు. చెట్లవేళ్ళను త్రవ్వ తీయు

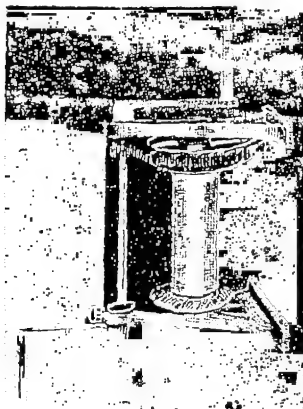
69 వ పటము



పండ్ల గుడ్డలి

టకు బదులు వానిని బలిమిత్రో లాగి వేయు యంత్రములు, గూడ గలవు. ఇందు కొన్ని మనుష్యబలముచే బనిచేయు నవియు,

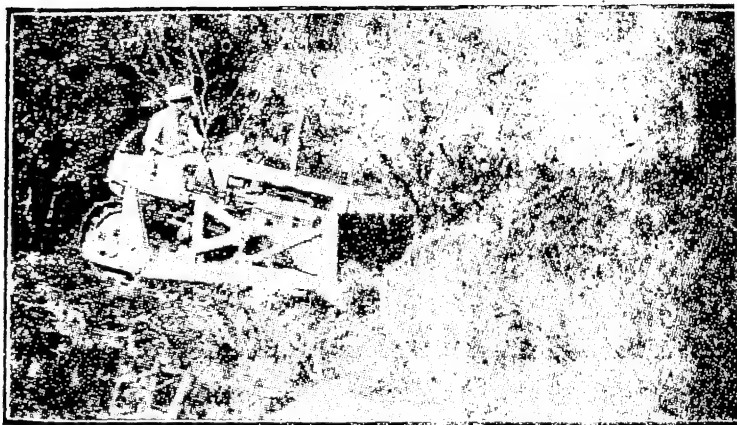
70 వ పటము



చెట్లమోళ్ళను లాగుట కుపయోగింపబడు చేయంత్రము

54

కొన్ని యంత్రశక్తిచే బనిచేయు నవియు గూడ గలవు. 70 వ పటమున మనుష్య బలముచే బనిచేయు వాని నుపయోగించి మోళ్ళను లాగించుట కంటె త్రవ్వతీయించుటయే సులభము. శక్తి యంత్ర బలిమిత్రే బని చేయునెక యంత్రము 71వ పటమున జూపబడెను.



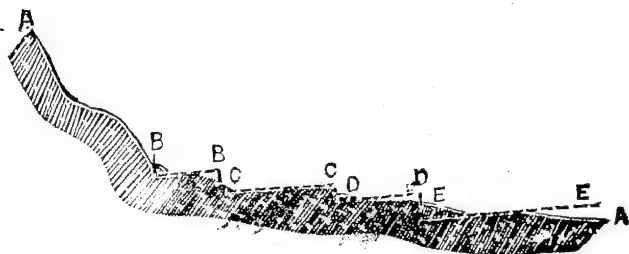
కేటర్ పిట్టర్ ట్రాక్టరుచే నడుపుచు బుల్ డోజర్

పైపటమున జూపబడిన బుల్ డోజరు ఒకే ట్రాక్టరు నడవిని నరికి చెట్లమోళ్ళను వేళ్లతో సహా పెకలించి నేలను ఖర్దుచేసి సాగున కనువుగ జేయును.

ఇట్లు ఖర్దుచేసిన పొలమును పిమ్మట తగినంత పరిమాణముగల మళ్ళుగ విభజించి గట్లు వేయవలెను. 12 వ ప్రకరణమునందు దెలుపబడినట్లు పొరలు, నీటి కాల్వల నేర్పాటు చేయవలెను. మెట్ట సస్యములకు మళ్ళు పెద్దవిగ నుండుట మంచిది. నేల కొంచె మించుమించు చదునుగ నున్న యెడల 45 ఎకరము లొక మడిగా జేసినను జేయ వచ్చును. హెచ్చు వాటముగ నున్న యెడల అక్కడక్కడ గట్లు వేసి నేలయందలి సారము వర్షముతో గొట్టుకొని పోకుం

దునంత చిన్న మళ్ళుగ, ($\frac{1}{2}$ -2 ఎకరములు) జేయవలెను. నేలను తగిన పరిమాణముగల మళ్ళుగా విభజించిన పిమ్మట నేమడి కామడి గోతులు, గొప్పలు, పుట్టలు లేక సాధ్యమయినంత చదునుగా నుండునట్లు చేయవలెను. కాని వర్షపునీరు మెల్లగ వడియునట్లు మొత్తముమీద నొకవైపునకు గొంచెము వాటముగలిగి యుండునట్లు చూచుట మంచిది. మాగాణి పొలమునందు మాత్రము ఏమడికామడి మిగుల చదునుగ నుండవలసి యుండును. ఇట్లు చేయుట

72 వ పటము



వీటవాలు ప్రదేశమున సంతరములు గట్టుట పూర్తిగా అసలు నేలయుక్త వాటమును దెలుపును.

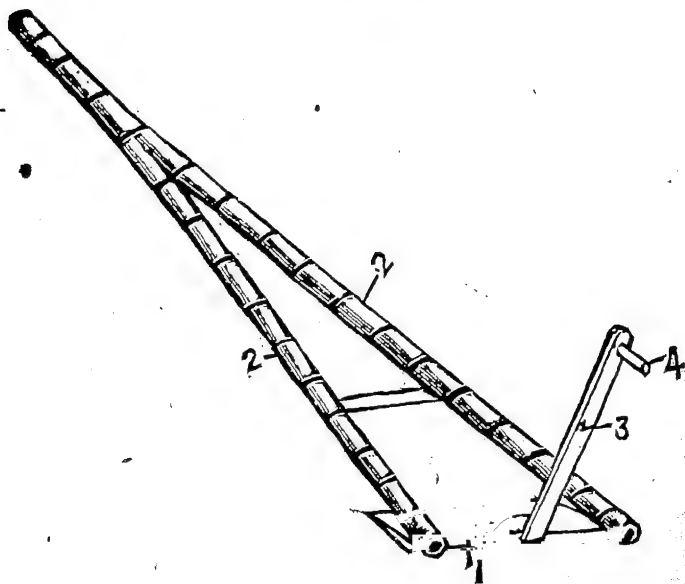
— ఇట్టి గోటలు కట్టిన అంతరములను దెలుపును.

గుటకు మళ్ళు ముఖ్యముగ నేటవాలు ప్రదేశములందు చిన్నవిగ నుండవలసియుండును. సామాన్యముగ నీ మళ్ళు $\frac{1}{2}$ -1 ఎకరముండుట యనుకూలము.

నేల మిగుల నేటవాలుగ నుండుచో దానిని 72వ పటమున చూపబడినట్లు అంతరములు (terraces) గా చేయవలెను.

పుట్టలను, ఎత్తయినమెకకలను త్రవ్వటకును, అంతరముల యంచులనుగట్లువేయుటకును, మళ్లు మిగుల చిన్నవిగ నున్నయెడల దానిని చదును చేయుటకును, పార, గునపము మొదలగు చేతిపనిముట్ల నుపయోగింపవచ్చును. కాని పెద్ద

78 వ పటము

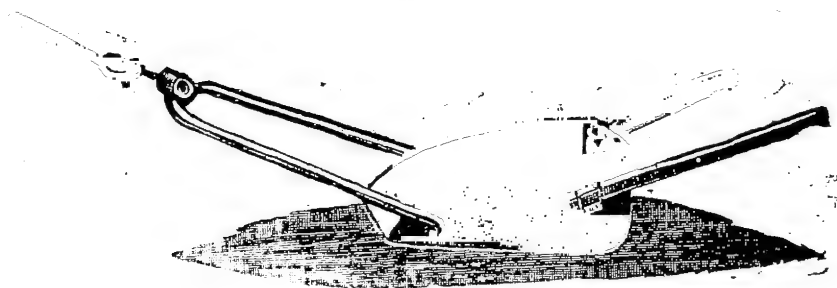


నొల్ల

మళ్ళను చదును చేయవలసినపు డట్లుచేయుటకు విశేష వ్యయమగును. అట్టిచోట్ల పశువులచే లాగబడు పనిముట్లు మిగుల నుపయోగకరముగ నుండును.

నేలను చదును చేయుట కుపయోగించు దేశీయపు పనిముట్లలో ప్రధానమయినది నెల్ల. ఇది కర్రతో జేయబడును. దీని యాకృతి 74 వ పటమున జూపబడెను. ఇటీవల కొన్ని విదేశములలో నుపయోగమునందున్న యొక పనిముట్టు

74 వ పటము



తొట్టె నెల్ల

ననుసరించి యీ దేశమున ఇనుపరేకుతో తయారుచేయబడుచున్న 74 A వ పటమున జూపబడిన మరియొక విధమగు నెల్ల (Buck scraper) వాడుకలోనికి వచ్చుచున్నది. దీనిని 'తొట్టె నెల్ల' యనవచ్చును. ఇట్టి నెల్లలను బలచెక్కలతో గూడ చేయవచ్చును. కాని రేకు నెల్ల తేలికగనుండి పనికి సులభముగ నుండును. దేశ వాళీ నెల్లతోగాని తొట్టెనెల్లతోగాని నేలను చదును చేయుటకు దానిని ముందు మెత్తగ దున్నవలెను. దున్నిన పిమ్మట నెల్లకు రెండు బలమయిన పశులను కట్టి 74 A వ పటములో చూపబడినట్లు పట్టినయెడల దు:

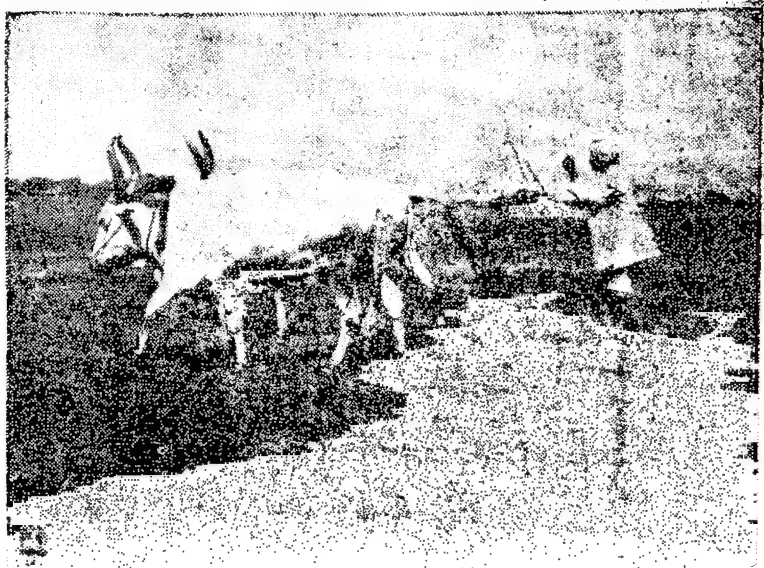
74 A వ పటము

తొట్టెనొల్ల

మంటిని పట్టుచున్న దృశ్యము

బడి మెత్తగా నున్న దానిపై పోగువడి ముందుకు త్రోసి
కొని పోబడును. ఇట్లు మంటి నెచట పల్లముగ నుండునో
అచటికి తీసికొనిపోయి 75 వ పటములో చూపబడినట్లు వద
లిన యెడల నెచట నందలి మన్ను వడిపోయి యుత్త నెల్ల
బోర్లవడి 76 వ పటమున చూపబడినట్లు వెనుకకు దోలుకొని
రాబడును. ఇట్లు మెరకనుండి మన్నును పల్లమునకు దోలిన

75 వ పటము



తొలై నొల్ల

మంటిని దిగజోయుచున్న దృశ్యము

కొలదిని యడుగు నేలను మెత్తగా దున్నుచుండవలెను. సామాన్యముగ నిట్లు ప్రతి నెలలతోను 2, 3 నాగళ్ళుకూడ పని చేయుచుండవలెను.

దేశవాళీ నెలలతోకంటె తొలై నెలలతో నెకసారి చాల హెచ్చు మన్న తోలవచ్చును. దీనిని తోలు మనిషికి శ్రమ కూడ తక్కువ. దీనితో గట్లు పోయుటకుకూడ ననుకూలముగ



తొట్టె నొల్ల

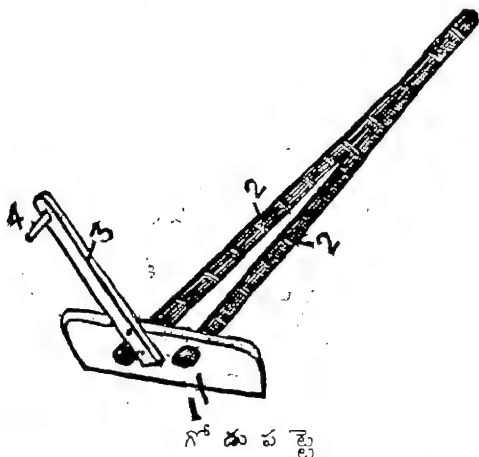
మంటిని తెలిపి మరలిపోవుచున్న దృశ్యము

నందును. కావున కొంచెము నెల యెక్కువయినను నిది మిగుల యుపయోగకరమయినది.

దంపరి మళ్ళను చదునుచేయుటకు మొదట మోట్ట మళ్ళకు వలెనే దున్ని దేశవాళీ నెల్లను లేక తొట్టెనెల్లను కీవయోగింపవచ్చును. ఇట్లు సాధ్యమైనంతవరకు చదునుచేసి పళ్ళకు విత్తుటకు లేక నాటుటకు ముందు నీరు కట్టి దమ్ము

చేసి నెలను దోలవలసి యుండును. కాని జిగురు నేలలో దమ్ముచేసిన పిమ్మట దీనిని లాగుట పశువులకు కష్టముగా నుండుటచే సామాన్యముగ గోధుపట్టెయను మరియొక పనిముట్టువయోగింప బడుచుండును.

77 వ పటము



గోధుపట్టె

గోధుపట్టెయందు ఏడికోల సమర్పటకు బదులు త్రాళ్ళతోగాని, గొలుసులతోగాని లాగించుట కలదు. ఇట్లులాగింపబడు గోధుపట్టెను కొందరు గొలుసుపట్టెయను ప్రత్యేకపు పేరుతో వ్యవహరింతురు. ఇది గోధుపట్టెకంటె నెక్కువ బాగుగ పనిచేయును. కాని దీనిని పట్టుట కొంచెము కష్టముగా నుండును.

కృషివలుడు నేల నిట్లు వరకట్టి చదునుచేసిన వెనుక నందు 12 వ ప్రకరణమున దెలుపబడిన స్థిరలోపము లేవైన

నున్న యెడల వానినిగూడ మొదటనేగాని క్రమక్రమముగ గాని సూచింపబడిన విధానములలో వీలైనవాని నవలంబించి సాధ్యమైనంతవరకు సవరింపవలెను.

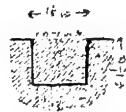
ఇట్లు నేలను సేవ్యమునకు సిద్ధపరచిన పిమ్మట అందు సాగుచేయబడు సస్యములకు పశువులనుండియు ఇతర మృగముల నుండియు, దొంగలనుండియు నష్టము గలుగకుండ కాపాడుకొనుటకు వ్యవసాయదారుడు తన పొలముచుట్టును ఆవరణ (Fence) నేర్పరచుట మంచిది. ఆవరణలు రెండు విధములు. ఇటుక, రాయి మొదలగు వానిచే నిర్మింపబడు గోడలును, యెండుకంప, కర్రలు వీనిచే నేర్పరుపబడు కంచెలును. రైలుస్టేషన్ (Railway station)ల వద్దను, కచ్చేరీల వద్దను (Offices), మసముచూచు యినుపకమ్మలతోను, తీగలతోను ఏర్పరుపబడు ఆవరణలు ఒక విధమయినవి. వీనిని నిర్జీవావరణాలు (dead fences) అనవచ్చును. సీమచింత, కిత్తనార మొదలగు ముండ్లజాతుల చెట్టుచేమలను పొలముచుట్టును వరుసగ నాటుటవలన నేర్పడు నావరణాలు మరియొక విధమైనవి. వీనిని సజీవావరణాలు (live fences) అనవచ్చును. సజీవావరణాలు అందులకు బెంచబడు చెట్టుచేమల స్వభావ భేదములనుబట్టి రెండు విధములు. నేల మట్టమున నాటి పెంచదగిన సీమచింత, తుమ్మ, గోరింట, చిళ్ళ, పెద్దనేపాళము మొదలగు జాతులను బెంచుటచే నేర్పడు కంచె లొకవిధమైనవి.*

* వీనిని పెంచుటకు మొదట కట్టవ వేయవలసినచోట 1½ అడుగుల

కొద్దిగొప్ప యెత్తయిన కోరడివేసి దానిపైని కిత్తనార, పలక చెముడు మొదలగు ముండ్ల జాతులను పొలముచుట్టును వరుసగా పాతుటవలన నేర్పడు గ్రి ఆవరణలు మరియొక విధ

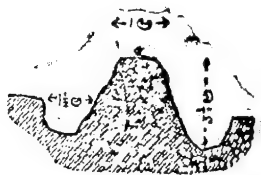
లోతును, అంతే వెడల్పును గల కాల్వను త్రవ్వి కొన్నా క్లారనిచ్చి పిమ్మట దానిలో నుండి తీసిన మంటితో నవసరమగుచో బురువుల యెరువును గలిపి కాల్వలో బోయవలెను. ఇట్లు పూడ్చిన కాల్వపాడుగునను 78 వ పటము నీమచింత లేక గోరింట గింజలను తొలకరిలో 2, కిలంగు శముల కొక్కటి చొప్పున రెండు వరుసలుగ వేయవలెను. పటము చూడుము. ఆ సంవత్సరపు వేసవిలోను, మరుసటి సంవత్సరపు వేసవిలోను అప్పుడప్పుడు నీరు పోయుచు వచ్చినయెడల కట్టవ యేర్పడిపోవును. అట్లుపై నీమచింత లేక నీరు పోయనక్కరలేదు. నాల్గవ సంవత్సరము మొదలు గోరింట కట్టవను ప్రతియేడును కట్టవను గజమెత్తుకొరించినచో క్రిందిభాగ రెండు విధానము మున నందలి మొక్కలు కొమ్మలనుబెట్టి దట్టముగ పెరుగుటచే నావరణ దుర్బే ద్యముగ నుండును. ఒక మైలుపొడవు కట్టవవేయుటకు 6-8 కుంచములు నీమచింత గింజలు పట్టును. గోరింట, తుమ్మ మొదలగు జాతుల కట్టవలుగ పెంచుటకును నిల్లే చేయవలసి యుండును. చిల్ల లేక పెద్దనేపాళము నిల్లు పెంచదలచుచో వైవిధముగనే కాల్వత్రవ్వి పూడ్చిగాని మంచి నేలయుగుచో దగ్గర దగ్గరగ కన్నములను ద్రవ్విగాని యందు సుమారు గజము పొడవుగల ముదిరిన కాండపు ముక్కలను తెచ్చి తొలకరినాటి బ్రతుకువరకును నీరుపో సినజాలును. పెద్దనేపాళము వండలి నేలల కనుకూలించును. తక్కినవి గరుప కొడి నేలల కనుకూలించును.

గ్రి ఇట్టి కట్టవను పెంచుట కది పెంచదలచినంత పొడవునను మధ్య మూడడుగుల ప్రదేశమువదలి యిరుప్రక్కలను $1\frac{1}{2}$ అడుగుల లోతును అంతే వెడల్పునుగల కొలిమి త్రవ్వి ఆమంటితో మధ్యనున్న కి అడుగుల స్థలమందును 79 వ పటములో జూపబడినట్లు గట్టువేయవలెను. ఈ గట్టుమీద తొలకరిలో అడుగు అడుగున్నర కొక కిత్తనారపలక పొతినయెడల నవి నాటు కొని కట్టవ యేర్పడును.



మైనవి. ఇట్టి యావరణ ఇసుకకొడి నేలల భూముకూలించును.

79 వ పటము



కిత్తనార కట్టవలదు

బెంచు విధానము

సీమచింత, గోరింట మొదలగు సజీవావరణాలు ఎత్తుగ పెరుగ నిచ్చినచో లోనిసస్యములను, చెట్టుచేమలను తుపాను గాలిదెబ్బనుండియు, వేడి గాడ్పులనుండియు కాపాడును. ఇట్లె దుగ నిచ్చిన చెట్లను రెండు మూడేండ్ల కొకసారి 4-5 అడుగుల యెత్తున నరకుచో వ్యవసాయదారునికి కొంత వంటచెరుకు (కట్టెలు) లభించును. తుమ్మ, వెదురు మొదలగునవి వేసిన యెడల వ్యవసాయదారునికివలయు కలప కొంత లభించును. తుమ్మకాయలు పశువులకు మంచి యాహారమగును. చాని లేక సీమజమ్మి (*Prosopis spicelgira*) మొదలగు కొన్ని జాతుల చెట్ల కాయలు పశువులకును గొర్రెలకును మేతగా నుపయోగించును. పొలమున కిట్టి యావరణ లున్నయెడల నొకచేనునుండి మరియొక చేనులోనికి తెగుళ్లును, చీడలును గూడ నంతగా వ్యాపింపజాలవు.

ఇట్టి యావరణాలు ఇసుకకొడి నేలలందు సులభముగ నేర్పరుప వచ్చును. ఇందులకు పైని పేర్కొనబడిన కిత్తనార, పలకచెముడుకాక కాడ చెముడు, కత్తిమందుచెముడు, బ్రహ్మచెముడు మొదలగు జాతులను గూడ నాటుటకలదు. కాని యీ కడపటిజాతి సాగుభూములకు గూడ వ్యాపించి యలముకొనుటచే, దీని సారమును పీల్చి చంపు కొచ్చినియల్ అను పిండిపురుగు అప్రీలియాయండి ప్రవేశ పెట్టుబడుటచే చాలవరకు నశించెను.

మొదటితరగతి సజీవావరణాలవలన గొన్ని నష్టములు గూడ గలవు. ఆవరణగా వేసిన చెట్ల వేళ్లు పొలములోనికి కొంతదూరమువరకు వ్యాపించి యందలి సారమును లాగి కొనుటచేతను, చెట్లనీడవలనను కంచెయొర కొంత ప్రదేశమున సస్యములు బాగుగ పెరుగవు. అయినను, కంచెకు ప్రక్కలను గజము దూరములో 2, 3 అడుగుల లోతున నొక కాల్యను త్రవ్విన యెడల చెట్లవేళ్లు పొలములోని పైభాగమున కంతగా వ్యాపింపక క్రిందికి పోవును. సస్యములు పెరుగు కాలములో కంచెలోని చెట్లు విస్తారము యెత్తుగనుండి నీడను గలుగజేయకుండునట్లు వాని తలలను, కొమ్మలను నాకాలమున నరకివేయవచ్చును.

సజీవావరణమును, అందు పెరుగు గడిగాదములును కొన్ని చీడపురుగులకు ఆస్కారమగుటచే నాచీడల వ్యాపకమువలన సస్యములకు కొంత నష్టము కలుగవచ్చును. కాని సాధ్యమయినంతవరకు కట్టవలలోత్యణాదికములు (Weeds) పెరుగకుండ తరుచు శుభ్రము చేయుచుండుటవలన సీనష్టము చాలవరకు తగ్గును. ఇట్టి యావరణాలలోని చెట్లపై నివసించు పక్షులవలనగూడ సస్యములకు గొంతనష్టము గలుగుచుండును. స్వల్ప విస్తీర్ణముగల పొలమందిట్టి సజీవావరణాలవలని నష్టము హెచ్చుగనుండును. విస్తీర్ణమెక్కువయిన కొలదిని ఈయావరణాలవలని నష్టముతగ్గి లాభము హెచ్చుగనుండును. కావున, పెద్దరైతులు తమ పొలముల చుట్టును సాధ్యమయినంత వరకు సజీవావరణాలనేర్పరచుట కభ్యంతర ముండగూడదు.

దంప వరిమళ్ళలో నీరు విస్తారముగ పెట్టబడుచుండుటచే నేల నెలల తరబడి యివకగనుండును. అందువలన వానిచుట్టును ఆవరణలుగ బెంచదగు జాతులు బాగుగ పెరుగవు. ఇదిగాక దంపభూములలోవలె ననేక యేకరము లొకేచోట నొకే సస్యముతో నొకేసారి సాగుజేయబడి యితర కాలములందు సస్యము లేమియు లేకుండుచోట్ల బాటల ప్రక్కలనేగాని తక్కిన ప్రక్కలను ఆవరణయూవశ్యకమై యుండదు. కావున వరిపొలములకు బాటల ప్రక్కల మాత్రము మెరకగా గట్లను వేసి వానిమీద కిత్తనార మొదలగు వానిని పెంచవలెను. తక్కినచోట్ల సజీవావరణాలు పెంచి కొంతస్థలము వానికి వినియోగించుట మంచిది కాదు. తగినంత వైశాల్యముగల మెట్టనేలలలోను, తోటనేలలలోను పొలమం దెల్లప్పుడును పలువిధములగు సస్యములు పెరుగుచుండుటచే నిట్టి యావరణాలు మిగుల నుపయోగకరము. వానిని పెంచుటయు నులభము. కావున మెట్టనేలలలోను, తోటభూములలోను ప్రతివ్యవసాయదారుడును నిట్టి యావరణ నేర్పరుపవలెను.

నిర్జీవావరణాలు తాత్కాలికములు, శాశ్వతములు అని రెండువిధములు. ఏవైన ముండ్లకంపలను దట్టముగ వేయుట చేగాని, కొయ్యలు నాటి దడిగా గట్టుటచే గాని నేర్పరుపబడినవి తాత్కాలికములు. ఇవి కొద్ది వ్యయముతో నేర్పరుపదగి యున్నను, త్వరలో శిథిలమగుటచే వీనికిగాను చేయబడు స్థల్ప వ్యయముకూడ ప్రయోజనమును బట్టి

చూచుచో హెచ్చనియే యెంచదగును. కాని యివి తరుచు స్వంతపాటుతోను, కొనకుండ లభించు సామగ్రితోను, సగదువ్యయము లేకుండనే నిర్మింప బడుచుండుటచే నివియే చాలమంది కర్షకుల కందుబాటులో నున్నవి.

మంటితోగాని, యిటుకతోగాని పెట్టబడు గోడలు కొద్ది గొప్ప శాశ్వతముగ నావరణము * సామాన్యముగ స్వల్ప విస్తీర్ణముగల నివాసముల చుట్టును, పశువులు, గడ్డి వాములు ఉండు దొడ్ల చుట్టును మాత్రమే యిట్లు గోడలు పెట్టి యావరణ నేర్పరుప వీలగును. కొన్నిచోట్ల స్వల్ప విస్తీర్ణముగల బత్తాయి, నారింజ, నిమ్మ వగైరా హెచ్చరాబడి నెసగు తోటల చుట్టును గూడ నిట్టి యావరణ నేర్పరుచుట గలదు. కాని సామాన్యపు నేవ్యపు భూముల చుట్టును నిట్టి యావరణ నేర్పాటు చేయుట దుస్సాధ్యము.

ఇనుము చౌకగ నున్న కాలమున సామంతులగు కర్షకులు తమ పొలముల చుట్టును ఇనుప కమ్ములను నాటి, వానికి తుత్థనాగము పూసిన యినుప తీగల నెకదానిపై

* మదురుపోసి దాని నేటేట మరమ్మతు చేయుచుండుచో సామాన్యపు మంటిగోడలు సైతము పెక్కు సంవత్సరములుండవచ్చును. పాటి మంటి గోడ లింతకంటెను హెచ్చుకాలము నిలచును. పండితుక గోడలు సున్నపు దరుజు చేయుచో చిరకాలముండును. కాని వీనికి వ్యయపచాల హెచ్చుగనగును.

నెకటి బిగించుట వలన నావరణాల నేర్పరుప వీలుగలదు. †

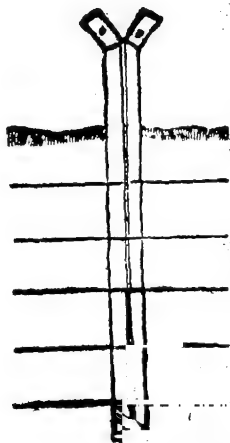
80 వ పటము

ఒక పూత యినుపతీగ కంచెయందలి

భాగము .

ఒక నిలువు కమ్మి, దానికలికించబడిన

5 తీగలు



† సామాన్యముగ 10-12 అడుగులకొక నిలువు కమ్మిని నాటి దానికి 9-12 అంగుళముల యెడముల 4-6 వరుసలుగ తీగనమర్తురు. తగినంత లావుగల యొకేతీగగాని, కొన్ని సన్నని తీగలను కలిపి పేసిన తీగలనుగాని యుపయోగింప వచ్చును.

81 వ పటము



ఏడు పేటల పూతయినుపతీగముక్క

82 వ పటము

కొందరు పూత యినుపకాడతో చేరు

బడినముండ్లు అచటచట నమర్పబడి పెన

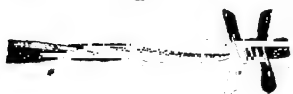
వేయబడిన తీగలను అమర్చుటయు గలదు.

కాని పశువులకు హానికర మగుటచే

జీవకారుణ్య సంఘము లిట్టి తీగచే నిర్మింప

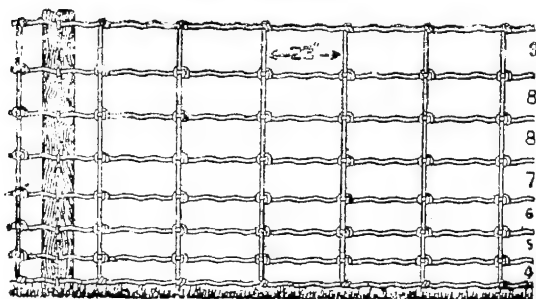
బడు సావరణాలను నిషేధించుచున్నది.

ముండ్లతీగ ముక్క



83 వ పటమునందు జూపబడినట్లు నిర్మింపబడిన యావరణాలలో తీగల సందులనుండి మనుష్యులుగాని, మేకలు, పందులు మొదలగు చిన్న జంతువులుగాని దూరి రాకుండుటకుగాను, కొంద రీనిడివి తీగల కడ్డుగగూడ తీగలల్లబడిన 'తీగదడి' నమర్చుట కలదు.

83 వ పటము



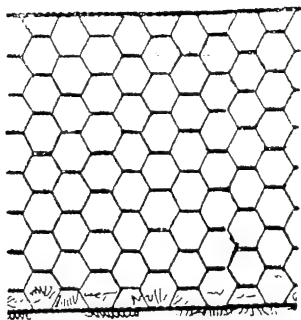
తీగ యల్లిక దడి

చెరుకు మొదలగు విలువయైన సస్యములను నక్కలు, పందులు మొదలగునవి పాడుచేయకుండ కాపాడుటకు వానిని మహాసూలు చేయువరకుమాత్ర ముండదగు తాత్కాలికపు దడులకుగూడ పూతయినపతీగతో నల్లబడు వల కొన్నిచోట్ల నుపయోగింపబడుచున్నది. † ఇట్టి తీగవలను దానిపని తీరిన వెనుక చుట్టచుట్టి మరుసటి సంవత్సరము లట్టిదడి యవ

† సామాన్యముగ 8, 4 వీండ్లుపయోగింపబడిన వెనుక క్రింది భాగము చీకి కురుచయగుటచే చెరుకుతోటలను నిలగట్టుటకు బనికిరాని వెదుళ్లను లేక యితర కొయ్యలను నాటి దడికట్టి, ఈతీగవల యాదడికి గట్టుదును. వల వెడల్పు తక్కువగ నుండుచో ఒక దానిపై మరియొక వలనుగట్టి

సరమగువరకు తడియకుండ జాగ్రత్త పెట్టుచుండురు. ఇట్లు జాగ్రత్త పెట్టినచో నీవల 15-20 ఏండ్లు పనిచేయును. సగటున సగవత్సరమున కగు వ్యయము మితముగనే యుండును.

84 వ పటము



తీగ వల దడి

ఏ విధమైన తీగలతో నిర్మింపబడిన యావరణలైనను గూడ మిగుల బందోబస్తుగ నిర్మింపబడిన కాని మనుష్యుల యొక్కయు, పశువులయొక్క దాడులకు చిరకాలమాగజాల వని యట్టియావరణ తేర్పరుపబడినచోట్ల యనుభవము తెలుపుచున్నది. రైలుస్టేషనుల యావరణలే యిందుకు ముఖ్యనిదర్శనములు. కావున నిటీవల నిట్టి యావరణలందలి తీగలలోనికి మందమగు విద్యుచ్ఛక్తిని బ్రసరింపజేయుటచే తీగల నంటిన పశువులకును నితర జంతువులకును దాని యదటు తగులును

రెంటి మందశ్చను ఏదేని సన్నని త్రాటితో కలియగట్టవచ్చును. క్రింది పట యడుగునుండి నక్కలు మొదలగునవి దూర పీలులేకుండ నావలక్రింది యంచును వంకెలుగల కొయ్యగిరికల మూలమున నేల కంటగొట్టుట యాచారము.

గాన నెకటి రెండుసా రీయనుభవము నెందిన జంతువు మరల దాని చెంతకు రాకుండునని కనిపెట్టబడెను. వానికి దగులు మందమైన యదటువలన నపాయమేమియు గలుగదు. ఇట్టి యావరణాలు విద్యుదావరణాలు * (electric fences) అనబడును.

విస్తీర్ణ మెక్కువగానుండి సర్వకాలములందును పని పాటలు జరుగుచు తరుచు ఎరువును, పంటదీనుసులును ఒక చోటినుండి మరియొక చోటికి గొనిపోవలసియుండు పొలములలో బండ్లును, పశువులును అన్ని కాలములందును నడచుటకు తగిన బాటలుండుట గూడ యావశ్యకము. ఈబాటల వలన నాక్రమింపబడిన ప్రదేశము నిష్ప్రయోజనము గాకుండ నిరుప్రక్కలను కొబ్బెర మొదలగు పైకెదుగు ఫలవృక్షములను పెంచుట మంచిది. ఇట్టి వృక్షములు బాటయందు నడచు మనుష్యులకును పశువులకును కొంత నీడనుగూడ నెసగును.

* ఇట్టి యావరణంబు నిలుపు కమ్ములను (వీనిని చాకగ సిమెంటుతో గూడ దయారు చేయవచ్చును) సామాన్యపు తీగ యావరణంబు కంటె దూరముగానాటి వానికి 1 - 3 తీగలను మాత్రమే తగిలించును. తీగలలోనికి విద్యుచ్ఛక్తిని ప్రసరింపజేసినపు డావిద్యుత్ప్రవాహము, నిలుపు కమ్ములగుండ నేలలోనికి పోకుండుటకుగాను, తీగలు దుంభమున కంటుచోట్ల విద్యుత్ ద్రోధితము (Insulate) గావింపబడును. సార్వజనికమగు విద్యుచ్ఛక్తి సప్లయి లేనిచోట్ల నీవిద్యుదావరణలకు నిక్షేప పేటికల (Storage batteries) ద్వారాగూడ నీశక్తిని ప్రసరింపజేయవచ్చును. ఇట్టి యావరణలకు ప్రతిదినమును ప్రసరింపజేయు విద్యుచ్ఛక్తి కొంత వ్యయమైనను, వాని నిర్మాణమునకు మొదటసగు పెట్టుబడి కొంత తక్కువగ నుండును. ఇట్టి యావరణాలు విదేశమునగూడ కొన్నిచోట్ల నిటీవల నుపయోగింపబడి యాధరణయోగ్యములుగ నున్నవని కనిపెట్టబడెను.

సామాన్యముగ బాట నేలమట్టముకంటె $\frac{1}{2}$ గజమెత్తును
 10 మొదలు 15 అడుగులవరకు వెడల్పును నుండిన చాలును.
 పొలములో నొకమైలు బాటయన్నయెడల దాని చేతను దాని
 కిరుప్రక్కలను వేయబడు చెట్లచేతను ఆక్రమింపబడు స్థలము
 24 అడుగుల వెడల్పుండుననుకొనిన యెడల దానిచే నాక్ర
 మింపబడు మొత్తపు విస్తీర్ణము రమారమి 3 యొకరములు
 మాత్రమే యుండును. ఇరుప్రక్కలను కొబ్బరిచెట్లను 8 గజ
 ముల కొకటి చొప్పున రెండు వరుసలుగ నాటిన యెడల
 పది సరివత్సరములలో చెట్లు 1 కి అధమము 1 రూపాయి
 చొప్పున ఫలితము వచ్చును. మైలుకు 400 చెట్లకు పైగా
 వట్టును. అనగా బాటచేతను చెట్లచేతను ఆక్రమింపబడుప్రతి
 యొకరమునకును 100 రూపాయలకు పైగా ఆదాయము
 వచ్చును. కొండెవరమునందు తేఖరి నివసించు తోటలో నిట్లు
 100 కొబ్బరిచెట్లు నాటిన యొకబాట 46 సెంటు స్థలము
 నాక్రమించెను. ఆ చెట్లవలన సాలుకు 4—6 వేల కాయల
 నుండి (సగటున వేయి కాయలకు రు. 60 ల చొప్పున
 చూచినను) 300 రూపాయిలు వచ్చును. † ప్రక్కలనేమియు
 వృక్షములు పెంచక వదలినచో మాత్రమే బాటలచే నాక్ర
 మింపబడిన స్థలము నిష్ప్రయోజనమగును. కాని యిరు
 ప్రక్కలను తగిన ఫలవృక్షములను పెంచినయెడల నందులకు
 వినియోగింపబడిన స్థలము కొంత ఆదాయ హేతువే

† ప్రస్తుతపు ధరవేయి 1 కి రు. 120 చొప్పున రు. 600 లు వచ్చు
 చున్నవి.

అగును. కావున వీలయినంతవరకు పొలములలో బాటల నేర్పరచి ప్రక్కలను చెట్లను నాటి వానివలన లాభము పొందుట మంచివ్యవసాయదారుని లక్షణము. రైతులలో తగినంత యైకమత్యమున్న యెడల నిట్టి బాటల నేర్పరచి యొకరి పొలములోని బాటను మరియొకరి పొలములోని బాటతో కలుపుటవలన తమ తమ పొలములనుండి గ్రామము

85 వ పటము



ఒక పొలముబాట, దానిప్రక్కలను పెంచుదు రెండు కొబ్బరిచెట్లు వరుసలు లలోనికి సులభముగ బండ్లు నడచునట్లు చేసికొనుటచే బంధ

లలో బరువుబండ్లు లాగ లేక హింసనెందు నొరులేని పశువుల సంక్షోభముకూడ తగ్గును. కాని కమతములు చిన్న చిన్న తునకలుగా నక్కడక్కడ చెదిరియుండుట యీ పనికి కొంతవరకు ఆటంకము గలుగవచ్చును.

సామాన్యముగ నిట్టి బాటనువేసి ప్రక్కలను చెట్లను నాటి వానిని కావుపట్టువరకు పెంచుటకు ఫర్లాంగుకు సుమారు 400 రూపాయలు మొదలు 600 రూపాయల వరకు (యుద్ధమునకు పూర్వపు రేట్లకును ఇప్పటి రేట్లకును మధ్యమ రేట్ల చొప్పున) కావచ్చును.

ఇంతవరకు దెలుపబడినట్లు పొలమును సేవ్యమునకు సిద్ధపరచిన పిమ్మట నందు పశువులకును, పనివాండ్రకును, తనకును నివాసమునకు తగినసాలలను, యిండ్లను కట్టవలెను. పూడిన పంటదినుసులను జాగ్రత్తపెట్టుటకు తగిన గాదెలను లేక కొట్లనుగూడ కట్టవలెను. తగిన నూతులను చెరువులను త్రవ్వించి సస్యములకును, మనుష్యులకును వలయు నీటి వసతుల నేర్పరచవలయును. ‡

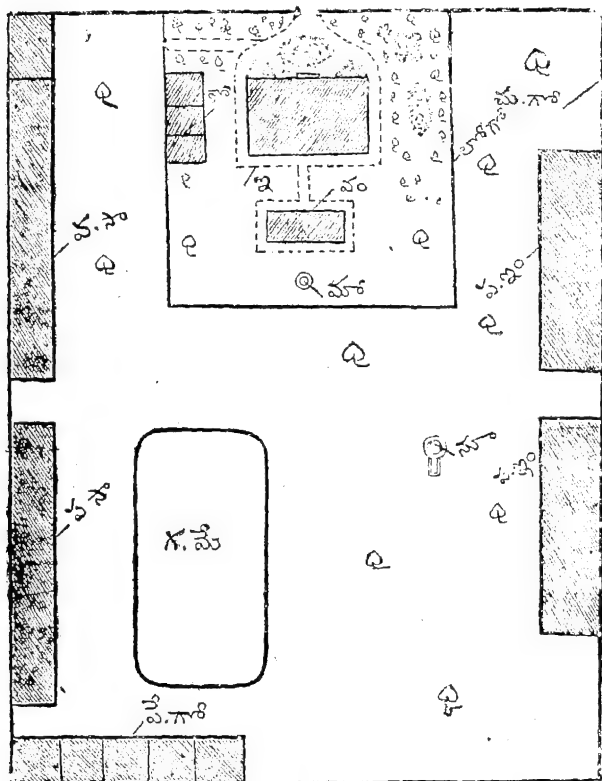
వ్యవసాయదారుడు తన పొలముమీదనే నివసించి యుండి తన పశువులను, పనివాండ్రను లిచటనే యుంచుట యనేక విధముల మంచిది. డోరిలో నివసించుచు దూరమున నున్న పొలమునందు వ్యవసాయము జరుపుచున్న యెడల రాక పోకలయందు కొంతకాలము వృధాయగును. పనివాండ్రు

‡ వీనిని గురించి గ్రామ శిల్పము అను ప్రత్యేక గ్రంథమున తెలుపబడును,

సరిగా పనిచేసిరా లేదా యని శ్రద్ధగాకనుగొనుటకంత వీలుగా
నుండదు. పశువులను పొలమునుండి యింటికిని, యింటినుండి
పొలమునకును తోలుకొనివచ్చుచుండుటయందు కొంతకాలము
వృథాయగుటయేగాక వాని మలమూత్రములలో కొంత
భాగము పొలమునకు జేరక నష్టమయిపోవును. ఇంటివద్ద
పశువుల మలమూత్రములను జాగ్రత్తపెట్టినను, యెరువు
నచటనుండి పొలములోనికి తోలుటకు కొంత శ్రమపడవలెను.
వంటదినసులను, గడ్డిని యింటికి ద్రోలుటయందును విశేష
వ్యయప్రయాసలు గలుగును. వ్యవసాయదారుడును, తన
పశువులును, పనివాండ్లును పొలమునందే నివసించునెడల
నీ పనులన్నియు సులభముగ నెరవేరును. ఇదియుగాక
యిండ్లు క్రీక్కిరిసి యుండు ఊళ్ళను వదలి బయట నివసించు
టచేత మంచి వాయువును, జలమును లభించి వ్యవసాయ
దారుడును, పనివాండ్లును ఆరోగ్యముగ నుండురు. తోటలు
విశేషముగ గల తూర్పుగోదావరి జిల్లాలోని రాజోలు,
అమలాపురం తాలూకాలవంటి ప్రదేశము లందు కొన్నికొన్ని
గ్రామములలో కృషివలు రనేకు లిట్లు తమ పొలములమీద
నివసించి, అందువలని లాభమును, సౌఖ్యమును పొందు
చున్నారు. కర్షకుల భూములేకఖండములుగ నుండకపోవు
టయు, దొంగలభయము మెండగుటయు సామాన్యముగ
కర్షకు లిట్లు తమ పొలములలో నివసించలేక పోవుటకు ముఖ్య
కారణములయి యుండవచ్చును. వ్యవసాయ మభివృద్ధి
యయిన కొలదిని రైతుల కృషివలనను ఏకమధ్యము వలనను
పాలకుల సహాయముచేతను పై యాటంకము తగ్గి పొలము

లందు నివసించ వీలగుగాక. †

86 వ పటము



వ్యవసాయదారుని యిల్లు, పశువులసాలలు వస్త్రాలందు మకాముదొడ్డి

ఇ - వ్యవసాయదారుని యిల్లు; కొ - కొట్టు; వం - వంటయిల్లు; నూ - నూయి; ప. సా - పశువుల సాలలు; ప. ఇం - పనివారడ్ర యిండ్లు; చ. గో - చుట్టుగోడ; లో. గో - లోపలి దొడ్డిగోడ; పె. గో - యెరువు గోతులు.

† రైతుల ఫలమంతయు నొకచోట నుండక చీలికలుగ నక్కడక్కడ

వ్యవసాయదారుడును, పాలికావులును నివసించు
యిండ్లు, ధాన్యపుకొట్లు, పశువులసాలలు, గడ్డిమేటలు వగై
రాలును నుండు మకాము సాధ్యమైనంతవరకు పొలమునకు
మధ్యగా నుండదగును. వీనికి చుట్టును పటమున జూప
బడినట్లు ఆవరణ యుండవలెను. అవసరమగుచో నివాస
స్థానమునకు ప్రత్యేకపు ఆవరణ నేర్పరుపవచ్చును.

ఇట్లు పొలమును ఖర్దుచేసి కర్షకుడు తనకును, పాలి
కావులకును, పశువులకును నివాసములను, ధాన్యాదులను
నిలువచేయు కొట్లను నిర్మించుకొనిన పిమ్మట రెండవ సంపు
టమున వివరింపబోవు ఆయా వ్యవసాయపు భనులకు వలయు
పనిముట్లను, ఇతర సాధన సామగ్రిని సంపాదించుకొనవలసి
యుండును.

నుండుటవలన ప్రతికూలతను కనిపెట్టి కొన్ని దేశముల పరిపాలకులును, ఈ
దేశమందలి కొన్ని రాష్ట్రములందలి పరిపాలకులును పొలముయొక్క విలువను
గమనించి యొకరి పొలము నొకరికి మార్పుటవలన సాధ్యమయినంతవరకు
ప్రతి కర్షకుని పొలమును ఏకభండముగ నుండునట్లేర్పరచుచున్నారు.

పదునాల్గవ ప్రకరణము

సస్యవరివర్తనము, మిశ్రసేవ్యము

నాల్గవ ప్రకరణాంతమున ముఖ్య సస్యములు వాని ఫలిత సాయముయొక్క స్వభావము ననుసరించి విభాగింపబడెను. అందు కర్మకుడు తనకుగల భూమియొక్క స్వభావమును, పరిమితిని బట్టియు అదియున్న ప్రదేశపు వాతావరణాది పరిస్థితులను బట్టియు తా నేయే సస్యములను సాగుచేయదగునొ నిర్ణయించుకొనవలెను. ఆతడు సాగుచేయదగు జాతులలో స్వాభావికముగ తృణధాన్యములు హెచ్చు ప్రాముఖ్యతను బడయును. ఇవియే యాతని కుటుంబమున కాహారమును, పశువులకు మేతయును నొసగు వానిలో ముఖ్యములు. కాయధాన్యములును, పండ్లును, కూరలును, ఆహారయోగ్యమగు చమురు గింజలును సంపూర్ణమగు ఆహారమునకు గావలసిన యితర దినుసులు. కావున వీనినిగూడ అవసరమైనంతవరకు బండింప వలసియుండును. వీలగుచో మిర్చి మొదలగు ముఖ్యమగు తాలింపు ద్రవ్యములనుగూడ పండించుకొనవచ్చును. ఆహార ద్రవ్యములకు దోడు, గుడ్డలకు వలయు ప్రత్తినిగూడ వలయునంతవరకు పండింపదగును. ఇట్లు సాధ్యమైనంతవరకు కర్మకుడు తనకును, తన పశువులకును వలయు దినుసులన్నిటిని తన పొలమందే పండించుటకు యత్నింపవలెను.

ఏ ప్రదేశమునందుగాని యొకే సస్యమును యేటేట విడువకుండ సాగుచేయుచు వచ్చిన యెడల నచట నాసస్యము

కొంతకాలమయిన పిమ్మట బాగుగ పెరిగి ఫలింపకపోవుట సామాన్యముభవము. ♦ కావున వ్యవసాయదారుడు సాధ్యమైనంత వర కొకసారి సాగుచేసిన సస్యమును తిరిగి యచట మరికొంతకాలమువరకు సాగుచేయక యితర పైకులను పెట్టుట మంచిది. ఇట్లు సస్యములను మార్చుటయే సస్యపరివర్తనము (Rotation of crops) అనబడును. ఎచటగాని యొకే సస్యమును మరల మరల సాగుచేయుటవలన నా సస్యమచట వృద్ధిమొందక పోవుటకు కారణములును, సస్యపరివర్తనము వలన లాభములును ఈ క్రింద తెలుపబడును.

1. నేలనుండి కొన్ని సస్యములు మరికొన్నింటికంటె కొన్ని కొన్ని యాహారద్రవ్యముల నెక్కువగా తీసికొనును. మొక్కజొన్నకు పొగాకుకంటె స్ఫురత్పంచామ్ల జనిత మొక్కువ గావలయును. మిర్చి మొక్కజొన్నకంటె నెక్కువ నత్రజనిసి, పొటాష్ను గోరును. ఇట్లాయా సస్యముల కాయా యాహారద్రవ్యము లెక్కువగా కావలసియుండుటచే ఏనేల యందుగాని యెల్లప్పుడును ఒకే సస్యమును పైరు చేయుచు వచ్చిన యెడల నందలి యాహారద్రవ్యములలో నాసస్యమున కేది యెక్కువ గావలయునో యది ముందుగా తరిగిపోవును. 12 వ ప్రకరణమునందు నేలయందేదేని యొక యాహారద్రవ్యం లోటుగా నున్నయెడల తక్కినవన్నియు నెంత విస్తారముగ నున్నను ప్రయోజనములేదని తెలుపబడెను. కావున, యే

♦ మాగాణి భూములందు వరిపంట నేటేట నొకే ప్రదేశమున దీసినను, పంట యంతగా ఛెడకపోవుట యందుల కపవాదముగ నెంఱవచ్చును.

యుండిన సంతమంచిది. సామాన్యముగ నే సస్యమునుగాని ఒకేచోట 3, 4 సంవత్సరముల కొకసారికంటె తరుచుగ పెట్టకుండ మధ్యకాలమున నితర సస్యములను సాగుచేయుట యుక్తము. కాని యిది అన్ని పరిస్థితులయందును వీలుకాక పోవచ్చును. మాగాణి భూములలో సామాన్యముగ నేటెట వరివంటను దీయుటయే శ్రేష్ఠముగకూడ నుండును. మరియు కొద్దిభూమి కలవారు దీర్ఘ పరివర్తనము నవలంబించుచో తమ కుటుంబమునకు వలయు దినుసులను, ముఖ్యముగ తృణాధాన్యములను చాలుసంతగా నుత్పత్తి చేసికొనుట సాధ్యపడకపోవచ్చును. కావున సేవ్యపు ప్రణాళిక నేర్పరచు కొనుటలో నీ విషయము లన్నిటినిగూడ గమనించి సాధ్యమైనంత దీర్ఘ పరివర్తనము నవలంబించదగును.

సస్యపరివర్తనమనగా ఒక్కొక్క సంవత్సర మొక్కొక్క పైరును కర్షకుడు తన పొలమందంతటను పైరుచేయుటయని కొందరు భావింపవచ్చును. ఇట్లు చేయుచో స్వయంసంపూర్ణ సిద్ధాంతము వెనుకబడును. వ్యవసాయదారుడు తా నాసంవత్సరము వండించు దినుసును చాలభాగ మమ్మి కుటుంబమునకు వలయు నితర దినుసుల నన్నిటిని కొనవలసి యుండును. ఏసంవత్సరమునగాని కర్షకుడు తాను సాగుచేసిన సస్య మొకటియు నేవైన విపరీత పరిస్థితులవలన చెడుచో నా సంవత్సర మాతనికి చాల నష్టము గలుగును. కావున కర్షకుడు తానెన్ని సంవత్సరముల పరివర్తనమును అవలంబించ దాచునో, తన పొలము నన్ని ఖండములుగ చేసి అందొక్కొక్క

తర్వాత నెకదానిని పైరుచేయుచు వచ్చినయెడల నేలయందలి యాహారద్రవ్యములు సమముగా తరిగి నేల చాలకాలము వరకు సస్యానుకూలముగా నుండును. ఇదిగాక సస్యముల వేళ్ళు నేలయందు క్రుళ్ళుటచే నది కొంతవరకు గుల్లబారి దాని భౌతికస్థితి బాగుపడును. లోతుగా వేళ్ళు పారు సస్యములను పైపై ననే వేళ్ళు పారు సస్యములతో మార్చి పైరుచేయుచు రానియెడల నేదో యొక భాగము మాత్రము బాగుపడి తక్కిన దట్లే యుండును. కావున, నీ రెండు విధములగు సస్యములను మార్చి సాగుచేయుచు రాదగును.

3. కంది, ఉలవ మొదలగు చిక్కుడు కుటుంబమందలి జాతులు 3, 10 ప్రకరణములందు తెలుపబడినట్లు కొన్ని సూక్ష్మజీవుల సహాయముచేత వాయువునందుండి నత్రజనిని సంపాదించుకొన గలవు. వీనిని పైరుచేయుటచే నేలయందలి నత్రజని యంతగా వ్యయపడక పోవుటయే గాక కొంతవరకు వృద్ధియగును. ఇట్టి శక్తిలేని సస్యములను వీనితో మార్చి పైరుచేయుచు వచ్చినయెడల నేలయొక్కసార మంతత్వరలో తగదు.

4. వ్యవసాయదారులు ఎరువును నేలకు సామాన్యముగ 3-4 సంవత్సరముల కొకసారి మాత్రమే వేయుదురు. జొన్న, చోడి మొదలగు కొన్ని సస్యములు యెరువువేసిన వెంటనే పైరు చేసినయెడల బాగుగ ఫలించును. వేరుసెనగ, కర్రపెండలము, చిరుగడం మొదలగు మరికొన్ని సామాన్యముగ నెరువువేసిన సంవత్సరమునందు కంటే నా మరుసటి

సంవత్సరమే హెచ్చుపంట నిచ్చునని కర్షకుల యనుభవము. కావున నేలలో నెరువువేసి వెంటనే ఏయే సస్యములు పైరు చేయవలయునో, తరువాత నేవేవి పైరు చేయవలెనో తెలిసికొని యట్లు చేయక, ఎప్పుడు నెకేపైరు పెట్టుచు వచ్చిన యెడల నెరువువలని యుపయోగము పూర్తిగా లేక పోవుటయేగాక దానివలన కొంతచెడుగుఁగూడ కలుగవచ్చును.

5. సాధారణముగ నెక్కింక జాతి మొక్కలకు కొన్ని కొన్ని జాతుల చీడలును తెగుళ్ళును పట్టును. ఒక జాతిని బాధించునవి తక్కినవాని సంతగా బాధించక పోవచ్చును. సాధారణముగా వేరు వేరు కుటుంబములలోని జాతుల నెకే విధమగు తెగుళ్ళును, చీడలును బాధించవు. ఒకే తెగుళ్ళచేగాని, ఒకే విధమగు చీడలచేగాని బాధించ బడుజాతులను ఒకదాని వెనుక నెకదానినిసేవ్యము చేయుచు వచ్చిన యెడల వానికిపట్టు తెగుళ్ళును గలిగించు శిలీంధ్రములు వగైరాలకును చీడపురుగులకును తగిన యాహారపదార్థములు విరామము లేక దొరకుచుండుటచే నవి క్రమముగా వృద్ధి యయి కొంతకాలమున కా సస్యముల నడుగంటించును. వేరు వేరుస్వభావములుగల జాతులను మార్చి పైరు చేయుచు వచ్చిన యెడల నెక జాతికి పట్టు తెగుళ్ళును చీడలును మరొక యొకటి పెరుగుచున్నపుడు తగిన యాశ్రయము దొరకమిచే జాలవరకు నశించును.

పైని నూచింపబడినట్లు ఒక పైరు పెట్టిన నేలపై మరల నా పైరును పెట్టుటకు ఎన్ని సంవత్సరములు వ్యవధి

యుండిన సంతమంచిది. సామాన్యముగ నే సస్యమునుగాని ఒకేచోట 3, 4 సంవత్సరముల కొకసారికంటె తరుచుగ పెట్టకుండ మధ్యకాలమున నితర సస్యములను సాగుచేయుట యుక్తము. కాని యిది అన్ని పరిస్థితులయందును వీలుకాక పోవచ్చును. మాగాణి భూములలో సామాన్యముగ నేటేట వరిపంటను దీయుటయే శ్రేష్ఠముగకూడ నుండును. మరియు కొద్దిభూమి కలవారు దీర్ఘ పరివర్తనము నవలంబించుచో తమ కుటుంబమునకు వలయు దినుసులను, ముఖ్యముగ తృణాధాన్యములను చాలుసంతగా నుత్పత్తి చేసికొనుట సాధ్యపడకపోవచ్చును. కావున సేవ్యపు ప్రణాళిక నేర్పరచు కొనుటలో నీ విషయము లన్నిటినిగూడ గమనించి సాధ్యమైనంత దీర్ఘ పరివర్తనము నవలంబించదగును.

సస్యపరివర్తనమనగా ఒక్కొక్క సంవత్సర మొక్కొక పైరును కర్షకుడు తన పొలమందంతటను పైరుచేయుటయని కొందరు భావింపవచ్చును. ఇట్లు చేయుచో స్వయంసంపూర్ణ సిద్ధాంతము వెనుకబడును. వ్యవసాయదారుడు తా నాసంవత్సరము పండించు దినుసును చాలభాగ మమ్మి కుటుంబమునకు వలయు నితర దినుసుల నన్నిటిని కొనవలసి యుండును. ఏసంవత్సరమునగాని కర్షకుడు తాను సాగుచేసిన సస్య మొకటియు నేవైన వివరీత పరిస్థితులవలన చెడుచో నా సంవత్సర మాతనికి చాల నష్టము గలుగును. కావున కర్షకుడు తానెన్ని సంవత్సరముల పరివర్తనమును అవలంబించ దాచునో, తన పొలము నన్నిభండములుగ చేసి అందొక్కొక,

ఖండమున మొక్కొక్కటి చొప్పునగాని కొన్ని కొన్నిటిని చొప్పునగాని తాను సాగుచేయదలచిన సస్యములన్నిటిని ప్రతియేడును సాగుచేయుచుండదగును. 4 సంవత్సరముల పరివర్తన మవలంబించ దలచుచో కమతమును క్రింది పట్టికలో సూచింపబడినట్లు I, II, III, IV, అను నాల్గు ఖండములుగ చేసి అందు I వ ఖండమున మొదటి సంవత్సరములో పెట్టిన సస్యమును, లేక సస్యములను (వీనిని A అండము) రెండవ సంవత్సరమున IV ఖండములోను 3 వ సంవత్సరము III వ ఖండములోను 4 వ సంవత్సరము II వ ఖండములోను పెట్టవలెను. ఇట్లే మొదటి సంవత్సరము II వ ఖండములో పెట్టిన వానిని (వీనిని B అండము) 2 వ సంవత్సరము I వ ఖండములోను 3 వ సంవత్సరము IV వ ఖండములోను 4 వ సంవత్సరమున III వ ఖండములోను పెట్టవలెను. మొదటి సంవత్సరమున III వ ఖండములో పెట్టిన వానిని (వీనిని C అండము) రెండవ సంవత్సరము II వ ఖండములోను, పెట్టవలెను, మూడవ సం. I వ ఖండములోను, 4 వ సం. IV వ ఖండములోను పెట్టవలెను. మొదటి సంవత్సరము IV వ ఖండములో పెట్టిన వానిని (వీనిని D అండము) 2 వ సంవత్సరమున III వ ఖండములోను 3 వ సంవత్సరమున II వ ఖండములోను 4 వ సంవత్సరమున I వ ఖండములోను పెట్టవలెను.

క్రింద సూచింపబడినట్లు చేయుటవలన ఏభాగమున గాని ప్రతి సంవత్సరమున వేర్వేరు సస్యములుండుటయేగాక పొలమునందెల్లప్పుడును సాగుచేయదలచిన సస్యములన్నియు

నాలుగు సంవత్సరముల పరివర్తనమున పంటలనుమార్చి

పెట్టు విధానమును సూచించు పట్టిక

సంవత్సరములు	ఖ ర డ ము లు				
	I	II	III	IV	
1	A	B	C	D	
2	B	C	D	A	
3	C	D	A	B	
4	D	A	B	C	

నుండును. ఇట్లు పొలమునందేటేట పెక్కు సస్యములుండుట పలవ కమతమునకు స్వయంసంపూర్ణత కలుగుటయేగాక మరికొన్ని లాభములుగూడ గలవు. అందు కొన్ని యీ క్రింద వివరింపబడును.

1. సస్యములు వాని స్వభావములనుబట్టికొన్ని యొక కాలమందును కొన్ని మరియొక కాలమందును పైరు చేయబడును. పొలమునం దంతటను నెకే సస్యమున్నయెడల దానికి సంబంధించిన కృషి యే కాలమున విస్తారముగ నుండదగునో ఆ కాలమునందు మాత్రము వ్యవసాయదారునకును, పనివాండ్రకును, శాశ్వతములకును పనియొక్కవగానుండి తక్కిన కాలమునందు దంతగా పనిలేకయుండును. ఒక కాలమునందు విస్తారముగా పని గలిగించు సస్యములు గొన్నియు మరియొక

కాలమందు పని గలిగించునవి కొన్నియు నెప్పుడును పొలము నందున్న యెడల వ్యవసాయదారుడు సంవత్సరము పొడుగు నను సమముగ పని గలిగియుండును.

2. ఒకే పైరు పెట్టిన యెడల నతివృష్టి యనావృష్టి మొదలగు దైవికములచే నది యొకటియు పాడయిన యెడల వ్యవసాయదారుని కాహారద్రవ్యములును, పశువులకు మేతయు కరవగును. పెక్కు సస్యములున్నయెడల నొకటి పోయిన మరియొకటియైనను ఫలించును.

3. పెట్టిన పైరొకటియు నీరు గావలసినదగు నెడల నూతులవలనను చెరువులవలనను సాగగు నేలలలో పొల మంతటికిని నీరు సర్దుబాటు చేయుట కష్టము. అది నీరక్కర లేనిదగు నెడల నూతులు కొంతకాల మూరక యుండవలసి యుండును. కావున నీరు కావలసిన పైరులను గొన్నిటిని మెట్ట పైరులను గొన్నిటిని పెట్టిన యెడల నీరు సులభముగ సర్దు బాటుగుటయేగాక నూతులందలి నీరెల్లప్పుడు నుపయోగపడు చుండును. ఒకే పైరు పెట్టిన యెడల నెరువు విషయమున గూడ నిట్టి యిబ్బందియే కలుగవచ్చును.

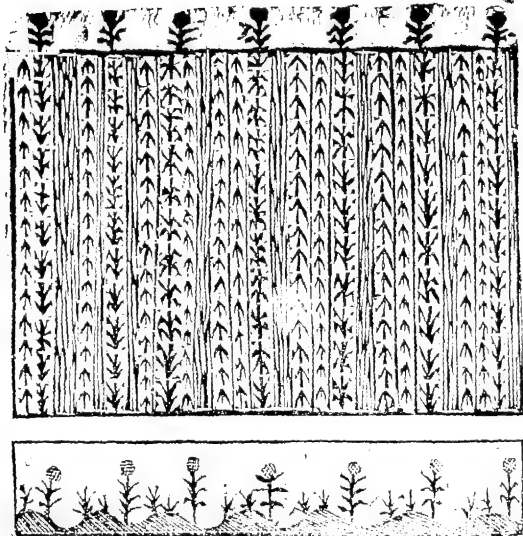
4. వ్యవసాయదారుడు తన పొలమందంతటను ఒకే విధమగు పైరు పెట్టిన యెడల తనకును, తన పశువులకును వలయు పదార్థములలో తాను పండించున దొక్కటియుగాక తక్కినవాని నన్నిటిని యంగడియం దెక్కువ ధరకు గొనవలసి యుండును. తనయొద్ద విస్తారముగనుండు నొకదానిని సామా

స్వపు ధర కమ్మివేయవలసివచ్చును. వివిధములగు సస్యములను పెట్టుచు వచ్చిన యెడల తన యుపయోగమునకు వలయునవి పోను తక్కిన వానినే యమ్మివేయవచ్చును.

5. యుద్ధములు, వరదలు, భూకంపములు మొదలగు అసాధారణ పరిస్థితులందు రవాణా సౌకర్యములు తగ్గిపోయినపుడు కర్షకు డిట్లు సాధ్యమైనంతవరకు తనకును, పశువులకును గావలసిన దినుసు లన్నిటిని తానే పండించుకొని స్వయం సమృద్ధముగ నుండుటయే దేశక్షేమమున కనుకూలముగ నుండును.

వలయు దినుసు లన్నిటిని విరివిగ పండించుకొనుటకు తగినంత విస్తీర్ణములేని కర్షకుడు ప్రధాన సస్యములను 3, 4 టిని మాత్రము చాల భాగమున తగిన పరివర్తనము నవలంబించి సాగుచేసి కొద్ది విస్తీర్ణమున తక్కువవానిని కొంచెము కొంచెముగ పండించుకొనవలెను.

స్వయం సమృద్ధమగు కృషికి సామాన్యముగ వర్షాధారపు భూమియైనచో వ్యక్తికి 3 ఎకరములును, సాలుకు ఒకవరిపంట మాత్రము పండు మాగాణిభూమియైనచో 2 ఎకరములును, నూతులుగల తోటభూమిగాని, పల్లపుభూమిగాని యగుచో వ్యక్తికి 1 ఎకరమును సరిపోవునని చెప్పవచ్చును. 5 గురు పెద్దవాండ్రకు సమమగు వ్యక్తులుగల కుటుంబమునకు పై తరగతుల భూమి 15, 10, 5 ఎకరములు కావలసియుండును. ఇది ఒక్కొక్క కమితముగ సాగుచేయుటకు అను



మిశ్ర సేవ్యము

గట్లమీద - ఉల్లి, గట్లకొకప్రక్క - మొక్కజొన్న,

చెండవ ప్రక్క - పసుపు

పటము నందలి పైభాగమున వసువు, ఉల్లి, మొక్కజొన్న ఈ మూడు సస్యములను గట్లు, చాళ్లు యేర్పరచి నీటిపారుదలతో మిశ్రమసేవ్యము జేయు విధానమునకు ప్లానును క్రింది భాగమున గట్లయొక్కయు చాళ్ళయొక్కయు ఖండ దృశ్యమును జూపబడినది.

1 వ య ను బంధము

ఈ గ్రంథ రచనకు దోడ్పడిన సారస్వతము

వరుస

సంఖ్య

సారస్వత వివరము

సంబంధించిన

ప్రకరణములు

1. Ancient History of the World -
H. G. Wells 1
2. History of Indian Agriculture -
Madras Agricultural Journal,
Feb, March and April, 1920. 1 .
3. Structural Botany - D. H. Scott 2
4. Text Book of Botany - Lawson 2
5. మొక్కల ఆహారం కొద్దిగా కావలసిన ద్రవ్యాలు
పొడిపంటలు, జూన్ 1945 2
6. Botany - Encyclopaedia Britannica 2,3
7. Practical Botany - K. Rangachari 2,3,4
8. Soil conditions and plant growth.
Russel 2,7,8
9. Tropical Agriculture-
Nicholas and Holland 3
10. వృక్షశాస్త్రము - వేమూరి ట్రైనివాసరావుగారు 3, 4
11. వృక్షాయుర్వేదము - భిషగ్రత్న ఆచంట లక్ష్మీపతిగారు 3, 4
12. Memoirs of the Meteorological
Department of India, Vol, XXII 5
13. Meteorology - Encyclopaedia Britannica 5
14. An article in the Hindu Illustrated
Weekly, 5-10-30 5

- 15 Conquering the weather - R L Stephens
The Hindu, 8-10 39 5
- 16 Geology - Encyclopaedia Britannica 6
- 17 Soils of India - D. N Wadia,
Madras Agricultural Journal
May 1945 6,9
18. Soils - Hilgard 7,8
19. Soil temperatures - Journal of
Agricultural Science, Vol II No 5 7
20. A Study of Soil Structure -
R E Stepherson and others,
Journal of the American Society of
Agronomy, March 1942 7
21. Physico- chemical problems relating
to soil - Russel 7
- 22 Physical properties of Soil -
Warrington 7,8
23. Irrigation and Drainage - King 78
24. Soil Survey of the Guntur, Krishna
and Godavari Deltas - Bulletin
Nos, 15, 16 and 18 of the Madras
Agricultural Department 9
25. Analyses of Indian Soils -
Dr. Leather 9
26. Soils of the Madras Presidency -
Rao Bahadur P. Venkata Ramiah,
Madras Agrl. Jour Oct. 1944 9
- 27 Fixation of Ammonia in S. Indian
Soils - Agrl Journal of India
Vol XIX Part 5 9
28. The conduct of Field Experiments -
Bulletin 89 of the Madras.
Agrl. Dept. 9

29. The arrangement of field experiments -
Fisher 9
30. A simplified method of Conducting
Yield Trials - M B V Narasinga
Rao Madras Agrl Jour, May 1945 9
31. పంటి పృథక్కరణము కొరకు సుదృఢమైన దీసి పంపుట -
చెన్నపురి వ్యవసాయ శాఖవారి 21 కరపత్రము 9
32. Annual Report of the Agrl Res
Institute, Pusa, 1929 - 30 10
33. Casuarina plantations in the
Vizagapatam Dt, Bulletin No 82,
Madras Agrl Dept 10
34. Manual of Indian Agriculture -
N G. Mukherjee 10
35. Gases in Swamp Rice Soils -
Harrison and Ayyer, Parts I. VI,
Memoirs of the Agrl Res Inst
Pusa, Chemical Series 10
36. Soil Erosion and Surface run off -
Dr A Subbarao, Madras Agrl
Jour July, 1940 11
37. Relative efficiency of roots and tops
of plants in protecting soil from
erosion - C Vijayaraghavan and
V. Panduranga Rao, Madras
Agrl. Jounl. Aug 1945 12
38. Fired soil as fertiliser - Indian
Farming Oct 1943 12
39. Alkaline Lands - P. Padmanabha
Ayyer, The Hindu, 17 th Jan 1943 12
40. Electric fences - Miller and Brook,
Indian Farming Vol. VI, part 9 13

2 వ య ను బంధము

అనుక్రమణిక

	పుటలు		పుటలు
అక్షము	150	అనియత మిశ్రమమంజరులు	96
అక్షాంశము	151	అనియత లఘు మంజరులు	94
అంగనిర్మాణము (చెట్టుచేమల)	13-48, 70-75	అనుకూలతమోష్ణాగ్రత (నేలల)	266-67
అంగభేద రహితములు	18, 188	అనుష్ట వాహకములు	258
అంగారము	42	అపనీతములు (నేలలు)	232
అంచులు (ఆకుల)	92	అభిముఖ ప్రసారము (ఆకుల)	88
అజటోబాక్టరు	381	అభ్రకము	216
అటవీపాలనము	6	అమ్మోనియము	306
అండాకారకణము	20	అమ్మోనియా	183, 305, 324, 325, 327 328, 338, 342-43
అండాశయము	65	అమ్మోనియ కచ్చనితము	324
అడ్డుచాళ్ళుపోయుట	363	అమ్మోనియ గంధకితము	45, 314
అణువు	42	అష్టజని	41, 43, 48, 57, 209 -
అంతరములు కట్టుట	427	అష్టజనీకరణము	209, 267
అంతరవకాశము	245-49, 346	అష్టత (నేలల)	308-21, 408
అంతర్గతోన్మత	260	అష్టములు	42, 43
అంతర్భ్రమజలము	350-52	అయనభేదములు	153
అంతశ్చర్యము	24, 27, 29, 30	అయను	304
అదము	50	అరటికుటుంబము	133
అదనపుపదును (నేలయందలి)	277-79	అలిమేద కుటుంబము	128
అధికతమోష్ణాగ్రత	162-63, 266	అల్పతమోష్ణాగ్రత	162-68
అధిస్థునితము	314	అల్పపుకుటుంబము	132
అధోజలవిమోచనము	393-99	అవకాశములు (కణములందలి)	22
అనాస కుటుంబము	133	అవిదారణఫలము	109
అనియత మంజరులు	94		

	పుటలు	పుటలు
అసంపూర్ణపుష్పకములు	115, 117	ఇసుక గరుములు 243
	129-33	ఇసుక నేలలు 225-26, 232
అసంపూర్ణపుష్పకములు	115, 117,	ఇసుక శేఖరులు 238-39
	118-125	ఈశాన్యవర్షవాయువు 174
అసరాశములు (పూవులు)	101	ఉచ్చము 68, 105
ఆక్షకపత్రములు	62, 63, 100-102	ఉచ్చపుష్పనిచోళకములు 132
ఆకు	17, 32-46	ఉచ్చాస్యము 57
ఆకులందలి శేదములు	87-93	ఉత్తమ వ్యవసాయలక్షణము 7
ఆంధ్రరత్నము (నేలయొక్క)	249-52	ఉత్తరధ్రువము 147
ఆంధ్రక మొన	93	ఉత్తర శీతలమండలము 152
ఆద్యదశ (మానవుని)	1	ఉత్తర సమశీతోష్ణమండలము 151
ఆయతనము	210	ఉత్తరాగ్రగోళము 153
ఆద్యనము	41	ఉత్తరణ శీదనము 303
ఆద్యుత్త(వాతావరణచంద్ర)	188-192	ఉత్తరణము 46, 803
ఆద్యుత్తా పూరితము (వాయువు)	189	ఉత్పజములు 56
ఆద్యుత్తా మాపకము	189	ఉత్పజములు 309
ఆద్యుత్తా హర పేటిక	291	ఉదజ అయశల నిష్కృష్ట 42-58
ఆవకుటుంగము	119	ఉదజని 215
ఆవరణము	144	ఉదజనితములు 44
ఆవరణలు	434-43	ఉదజహరి కాన్యము 5
ఇసుము	209, 217, 293	ఉద్యాన కృషి 5
ఇసుపతీగకంచె	440	ఉద్భిష్టములు 56
ఇసుకకొడి గరుపనేలలు	248	ఉద్భిష్ట వీర్యదములు 140
ఇసుకకొడి నేలల గుణదోషములు	382-84	ఉపహతులు 83-89
		ఉపహతులు 43-44
ఇసుకకొడి నేలలను బాగు		ఉపహతువులు 63
పగులు	390-92	ఉపహతువులు 47

పుటలు

ఉరుచేటికలు	99	ఏక వార్షికములు	
ఉరుములు	186-87	ఏక విదారణ ఫలములు	10
ఉల్లి కుటుంబము	134	ఏమిదములు	58
ఉష్ణత (వాతావరణపు)	146-168	ఒంటరి పూవులు	94
ఉష్ణత (నేలయొక్క)	259-67	ఒడ్డునాము	24, 25, 27, 30
ఉష్ణతామాపకములు	161-63	ఒబ్జెక్ట్	269
ఉష్ణమండలము	151	ఒషధులు	77
ఉష్ణప్రచారత	259	ఒస్తాకార పుష్పములు	102
ఉష్ణవాహకత్వము	259	కంకర	289-42
ఉష్ణవాహకములు	259	కంకర నేలలు	226-27
ఉష్ణోగ్రత 47, 162-168, 259-67		కట్టవ	369, 375, 435
ఉష్ణోగ్రతా సంచారము		కండకాయలు	107, 108
(నేలయొక్క)	262	కణ కవచము	19
ఉష్ణోగ్రతా సంచారము		కణములు	18, 24
(వాతావరణపు)	168	కణరసము	22
ఊటలు	352, 381	కణశిల	216
ఋణవిద్యుచ్ఛక్తి	187	కణసంహతులు	22-24
ఎగురగొట్టబడుట (గాలిచే మన్న)		కణపు పుష్పములు	37
	378-79	కణపులు	25-28
ఎండకారు	200	కందము	86
ఎండుకాయలు	108	కర్పనము	41-44, 58
ఎర్రచెక్క నేలలు	215-18	కర్పన ద్విగంధకితము	389
ఎర్రనేలలు	233	కర్పన ద్వ్యస్థానితము	43-52,
ఎర్ర లిట్టగు	215, 308		297, 323
ఏకకణ నిర్మితములు	24	కర్పన సమీకరణము	52
ఏకదళ బీజకములు	15-18, 114,	కర్పనికాస్థము	44
	132-37	కర్పనోదజనితములు	52, 319-27
ఏక లింగకములు	130	కర్పనని నివాసము	445-48

పుటలు		పుటలు	
శీలపజాతులు	142	కొనదిమ్మ (శీలపు)	65, 67
శవచ బీజకములు	109	కొరడి	365
కాండభేదములు	81-88	కొరివేత (నేలను)	357-78
కాండము	17-18, 25-32	కొస్త విచారణము	110
కాఫీ నేలలు	236	క్రింది నేల	344-55
కాయ	60, 67, 70-73	క్లాస్టిడియం	331
కాయధాన్య కుటుంబము	121	క్షారత (నేలల)	301-312
కాయధాన్యములు	142	క్షార ధాతువులు	214
కాయలందలి భేదములు	107-111	క్షేత్రకృషి	5
కారుచాడు	411	ఖటికము	45, 48
కారులు (విత్తుటకు)	199-204	ఖటికశిల	227
కార్తెలు	173, 200-204	ఖటికాయితము	227
కింజల్కములు	63, 102, 104	ఖండములు (కాండపు)	28
కిరణ తంతుకములు	321	ఖండములు (బంజరు)	377-78
కిత్తనార కట్టవ	436	ఖండములు (సస్యపరివర్తన)	455-57
కీలము	65	ఖనిజములు	213
కీలాగ్రము	65	ఖిద్దపరచుట (భూమిని)	366-78,
కుక్కుటపాలనము	7		422-34
కుటుంబములు (ఉద్భిజ్జ)	115	గంట ఆకృతి (పూవుల)	101
కురుచ గెలలు	95	గట్లవేత	360-61, 426-27
కురుచ మంజులు	98	గట్లను వేయు పనిముట్లు	362
కురుచ రెమ్మగుత్తులు	97	గట్టిపార (పెంకు కాయలందలి)	108
కురుచ రెమ్మగెలలు	97	గండ్ర గుద్దలి	424
కూటఫలములు	71	గడ్డలు	86
కూరదినూసులు	142	గణములు	115
కృష్ణరేవడి నేలలు	219-228	గంధకము	44, 48, 58
కేశాకర్షణశక్తి (నేలల)	281-283	గంధక ధృతి	44
కొండగాలి	174	గంధకకాన్యము	44

పుటలు		పుటలు	
గంధము (నేలల)	269	గోడుపట్టె	482
గరాటీ ఆకృతి (పూవుల)	101	గొద్దాళికము	424
గరుపకొడి బంక నేలలు	243	గ్రంధులు	39, 56
గరుపకొడి యిసుక నేలలు	243	గ్రీష్మబుతువు	180, 201
గరుప నేలలు	232, 243	చక్కెరపంటలు	142
గర్భవతులగుట	67	చదునుచేయుట (నేలను)	426-33
గర్భకోశము	64	చమురు	55
గాలివేళ్ళు	25	చమురు గింజలు	142
గుచ్చములు (పూవుల)	94-100	చిక్కుడు పకుటుంబము	122
గుంజు (పండ్ల)	108	చిత్తడి వాయువు	342
గుండ్ర కంకులు	96	చిరుచేటికలు	62
గుండ్ర కణములు	22	చెట్టుచేమల అంగ నిర్మాణములు	13-
గుండ్రమొన (ఆకుల)	93		40, 47-75
గుండ్రని యాకులు	91-92	చెట్టుచేమల ఆకార పరిమాణ	
గుణి	113	భేదములు	76-78
గుత్తులు (పూవుల)	95	చెట్టుచేమల జీవనము	40-59, 74
గుత్తుల రెమ్మగెలలు	97	చెట్టుచేమల జీవితప్రమాణ	
గునపము	424	భేదములు	76-77
గుప్తఫలములు	108	చెట్టుచేమల వర్గీకరణము	76-144
గుప్తాహారము	290, 405	చెట్టుచేమలస్వభావ భేదములు	76-118
గుమ్మడి కుటుంబము	124	చెట్టుచేమలు	4
గురుత్వాకర్షణశక్తి	47	చెండ్ల రెమ్మగెలలు	97
గుల్మములు	77	చెండ్లు (పూవుల)	96
గుల్మినులు	77	చెత్త నేలలు	234
గుల్ల (ఆకునందలి)	34, 36	చెముడు కుటుంబము	131
గొట్టపు ఆకృతి (పూవుల)	101	చేటికలు	61-63
గొడ్డలి	423	చేమకుటుంబము	135
గోడ (ఆకునందలి)	34	చొట్టమొన (ఆకుల)	93

పుటలు	పుటలు
చౌటి నేలలు 228-30, 308-10, 407-415	తారతమ్యగరిమ 252-54
చౌటి నేలలను బాగుపరచుట 407-20	తారతమ్యాష్టత 262-63
జంతుకృషి 5, 6	తీగదడి 441
జంతు శాస్త్రము 8	తీగవలదడి 442
జలవాయువు 175	తుత్తనాగము 49-50
జలవిమోచనము 382, 384, 393, 399	తురాయి ఉపకుటుంబము 128
జలాపనీతములు (నేలలు) 232	తుమయ క్తములు 136
జలపాతము 210	తూటి కుటుంబము 128
జల్లెడ కాలువలు 24	తృణకుటుంబము 136
జాతులు (ఉద్భిజ్ఞ) 115	తృణధాన్యములు 141
జాలాకార వ్యాపకము 90	తెల్లచాడు 411
జిగురుద్రవ్యములు 56	తెల్లనేలలు 234
జిడ్డుపదార్థము (నేలయందలి) 341	తేనేటిగల పెంపకము 212, 237, 244
జీడిమామిడి కుటుంబము 121	తేమ [నేలయందలి] 270-86, 289, 336, 392-99
జీవస్థానము 19, 20	తేమ [వాతావరణమునందలి] 159-
టంకము 50	60, 188-93
టూలీను 339	తేలిక నేలలు 235
తగరము 44	తేలికవర్ణపు నేలలు 234
తణిఖీను శ్మసారువలు 314-17	తోక్క (కాయపై) 108
తమ్మెలు (ఆకులందలి) 92	తోగరు కుటుంబము 126
తమ్మెలు (పుష్పపత్రములందలి) 99	తోటైనొల్ల 429-32
తరంగాంచలములు (ఆకుల) 92	తోడిమ 26-27
తరుకృషి 5	తోలకరికారు 201
తల్లిపడును 275-87	తోటకూర కుటుంబము 126
తామ్రము 50	తోట నేలలు 236
తాలకుటుంబము 135	త్రికోణాకృతి (ఆకుల) 91
తాలింపు ద్రవ్యములు 142	త్రిభిన్న కుశ్రములు 89

పుటలు

త్రిభిన్న మధ్యారంభమంజరులు	98	ధనియపు కుటుంబము	125
త్యగ్యాహికా పుంజములు	25, 27, 30	ధాతువులు	43
దక్షిణధ్వవము	147	ధ్వవములు	150
దక్షిణధ్వవమండలము	152	నక్షత్రాకారకణములు	20
దక్షిణ సమశీతోష్ణమండలము	151	నక్షత్రాకృతి (పూవుల)	101
దక్షిణార్ధగోళము	153	సంజనేలలు	236
దంతగరి	92	నడివానకారు	202
దంతములు	99	నత్రజని	41, 43, 59, 183, 214, 292
దవ్య	24, 27, 29		296-98, 236, 342, 324-35
దవ్య కిరణములు	29	నత్రాష్టము	324
దళము (ఆకునందలి)	33	నత్రాయితములు	324
దళవలయము	63, 64, 99-102	నత్రికాష్టము	53, 183
దారువాహికాపుంజములు	24, 27, 29	నత్రితోత్పాదనము	324-34
దారుపు	29	నత్రితత్ర్యష్టజనిదము	324
దాహకపొటామ్	291	నల్లనేలలు	233
దిన ప్రమాణము	155	నల్లనీసము	42
దివారాత్రప్రమాణము	154, 155	నవాసారము	48
దీర్ఘకణములు	21, 23	నాగరకతా ప్రారంభము	2
దీర్ఘవృత్తాకారము	91	నాచు	18, 149
దుర్భిణి	195	నార దినుసులు	142
దృఢకణములు	23	నారవేళ్ళు	18
దృఢకణసంహతి	23	నారింజ కుటుంబము	120
ద్విదళబీజకములు	15, 114, 118-132	నిగరణశక్తి (లవణ)	304, 305
ద్విభిన్న పత్రములు	89	నిడివి కంకులు	95
ద్విభిన్న మధ్యారంభమంజరులు	98	నిడివి గెలలు	96
ద్వివార్షికములు	76	నిడివి మంజరులు	98
ద్వివిదారణఫలములు	109	నిడివియాకులు	91
ధనవిద్యుచ్ఛక్తి	186.88	నిడివి రెమ్మగెలలు	96

పుటలు	పుటలు
యత మంజరలు 97	నేలయందలి నీరు, గాలి 270-86,
నియత సంఘట్టనము 213	348-52
నియతాకారము 213	నేలయందలి యంతరవకాశము
నిరక్షరశేఖ 150	245-49, 345-47
నిర్జీవావరణలు 324, 328-34	నేలయందలి నేర్పియ
నిర్మాణ జీవన వ్యాపారము 54	పదార్థము 429-52
నివాసము (కర్షకుని) 447-49	నేలయందలి వాయుప్రసారము
నిశ్వాసము 57	283-85, 348-52
నీచగర్భకములు 124	నేలయొక్క ఆంతరతలము 249-52
నీచపుష్పనిచోళకములు 134	నేలయొక్క కేశాకర్షణశక్తి 281-283,
నీచము (పుష్పగర్భము) 68, 105	358
నీరు 43-44	నేలయొక్క ఉష్ణత 259-67, 335
నీరు (నేలయందలి) 270-83, 349-54	నేలయొక్క వాయుద్రవ్యహరణ
392-99	శక్తి 255-57, 285-86
నీరు (వర్షపు) 184, 357, 392-93,	నేలయొక్క స్నిగ్ధత 347
400-02	నేలల గంధము 269, 348
నీలి లిట్టసు 215, 308	నేలల గుణదోషములు 382-85
నులితీగలు 32, 38	నేలల జలగ్రహణశక్తి 270-72, 353
నేరేడు కుటుంబము 124	నేలల జలధారణశక్తి 273-78
నేల 213	నేలల బరువు లేక తారతమ్య
నేలనుగప్పు సస్యములు 364	గరిమ 252-54, 346
నేలనుండి బాష్పీభవనము 280-81,	నేలల తారతమ్యాష్ణత 262-63
354	నేలలపుట్టుపూర్వోత్తరములు 207-36
నేలయందలి జలస్రవణము	నేలల భౌతిక సంఘట్టనము 237-44
279-80, 353	నేలల భౌతిక లక్షణములు 245-69,
నేలయందలి జీవకోటి 319-21, 355	344-55
నేలయందలి దోషములు	నేలల మంచి చెడ్డలను దెలుపు
వాని పరిహారము 356-422	రాహ్య లక్షణములు 310-11

పుటలు	పుటలు
నేలలరసాయనపుష్కరణము 291-96	పయరకారు 204
నేలల రసాయన సంఘట్టనము 286-318, 344	పయరగాలి 174
నేలల లవణ నిగరణశక్తి 294-306	పరపుష్టములు 26
నేలల వర్గీకరణము 215-236	పరమాణువు 42
నేలల వర్ణము 267, 348	పరసంపర్కము 69
నేలల సంకోచవ్యాకోచములు 257-58, 347	పరివర్తనము (సస్య) 450-67
	పరివేషము 69, 106, 117
	పరివేషయుతి పుష్ప 117, 119-121
నైటుతి వర్షవాయువు 174	కములు 117, 119-121
నైట్రో బాక్టరు 324	పరిశోధన 10
నైట్రో మొనాస్ 324	పరిశోధనాలయములు 10
నైసిక శిల 217	పర్ణ కుటుంబము 138
నొల్ల 428	పర్ణములు 17, 138
నోళ్ళు (ఆకులందలి) 34, 85	పలాకాయినము 219
పక్షదళములు 101	పశుగ్రాసములు 142
పక్షవైఖరి (ఆకుల) 89	పశుపాలనము 7
పక్షాకార భిన్న పత్రములు 88	పాటి నేలలు 230
పంగ (ఆకు) 26, 28	పార 424
పచ్చ నేలలు 234	పాలచౌడు 411
పటిక 288	పిండము 15
పట్ట 27, 29, 30	పిండి 54
పట్టకములు 213	పిడుగులు 186-88
పట్టుకృషి 7	పిలకలు 86
పండ్ల గుద్దలి 425	పిష్టము 54
పండ్లబాతులు 142	పీతము (పత్ర) 25, 27, 32
పతంగాకార పుష్పములు 101	పుంజనేలలు 236
పతాకదళము 101	పునాసకారు 200
పుత్రహరితము 35, 53	పుప్పాడిరిత్తి 63

	పుటలు	పుటలు	పుటలు
పుప్పడి రేణువులు	64	పొటానియ పరిమాంగనిదము	49
పురుషపుష్పములు	66	పొటానియము	48, 58
పురుషబీజములు (నూత్ను)	64	పొటాష్	295-61, 307
పుష్పకోశము	67, 100	పొరలు కట్టుట	370-71
పుష్పగర్భము	64, 104, 106	పొరలు నీటికాల్వలు	361-63
పుష్పగుచ్చములు	94-100	పొలము బాటలు	443-46
పుష్పనిచోళము	63	పొలము రేకులు	37
పుష్పనిచోళ రహితములు	135	పొగు (కింజల్కపు)	58
పుష్పపత్రములు	38, 62	పొటకత్తి	42
పుష్పసీతము	62	పొడుసాగు	2
పుష్పరహితములు	63, 114	పొడక ద్రవ్యములు	55
పుష్పవంతములు	61, 114	ప్రకాండము	16
పుష్పాదికములు	143	ప్రత్తి రేవడి నేలలు	236
పూవు	17, 60-70	ప్రధానవృంతము	63
పూతినాళకములు	50, 338	ప్రమూలము	16
పెంకుకాయలు	108	ప్రమూలాంకురము	14, 16
పెట్టుపు	45, 48	ప్రహోహము	16
పెండలపు కుటుంబము	134	ప్రహోహంకురము	14, 15, 16
పెదవికణములు	34, 35	ప్రవర్ధక సాధనములు	26, 31, 58-70
పెదవులు	34, 36	ప్రణానాయువు	41, 42
పెద్దగుద్దలి	424	ప్రపావేళము	1-12
పేటికాఫలము	110	ప్లవము	50
పేరినమంచు	160, 193	ఫలకవచము	67
పేరితకుటుంబము	138	ఫలిభేదములు	69-73, 107-111
పైన వెడల్పుఆకారము (ఆకుల)	91	బంకకొడి గరుప నేలలు	243
పొగమంచు	92	బంకకొడి నేలల గుణదోషములు	382-83
పొటానియ సత్త్రితము	45		

	పుటలు		పుటలు
బంకకొడి నేలలను బాగుపరచుట		బీజపుచ్చము	73
	386-92	బీజపోషకము	53-78
బంకగడుములు	243	బీజము	144
బంకనేలలు	232, 243	బీజాండములు	65, 73
బంకమంటి రేణువులు	238-41	బూజులు	139, 320
బంగారము	42	బూడిదరంగు నేలలు	284
బంజరు నేలలకోరివేత నాపుట		బెండ కుటుంబము	119
	366-78	బెండు	29
బంతికుటుంబము	126	బెసాల్టు శిల	219
బంధకవృత్తిక	255-56	బేడ తీగ	379
బంధితజలము	275-78	భార్యము	51
బరువు నేలలు	235	బొగ్గరపు నేలలు	235
బరువు (మంటి)	252	బొండు యిసుక నేలలు	255.
బల్లపరుపు కణములు	20	భస్మిక ఆయనులు	305
బల్లెపు ఆకారము (ఆకుల)	96	భారమితి	167
బల్లెపు మొన (ఆకుల)	93	భాస్వరము	48
బహిష్కర్తృము	27, 29, 30, 34	భిత్తివిదారణము	110
బహుకంజల్కములు	127	భౌతికకాస్త్రము	9
బహుభుజకణములు	20	భౌతిక ఘటకావయవములు	237
బహువార్షికములు	77	భౌతిక లక్షణములు (నేలల)	237-68
బహువిదారణ ఫలములు	109	భౌతిక లక్షణములు (క్రింది-	
బాణాశ్చరి (ఆకుల)	91	నేలల)	344-49
బాలబండుకాడ	379	భౌతిక సంఘటనము -	
బాష్పీభవనము	280-81	(నేలల)	237-68, 344
బిరుసుకోమయుతములు	93	భౌతికవారణశక్తి (నేలల)	307
బీజకరచము	14, 15, 73	మకాముదొడ్డి (కర్షకుని)	446-49
బీజదళములు	14, 15	మంజరులు (పూవుల)	94
		మంచు	160, 188, 192-193

పుటలు

పుటలు

మంచురాసులు	210	మూలపదార్థము	19,54
మంటిని కాల్చుట	338,389,406-407	మూలసీదనము	47
మంటి బరువు	252-55	మూలరక్షణము	19
మంటిరేణువుల పరిమాణ		మూలరోమములు	19,23
భేదములు	238-39	మూలవహము	85
మంటిరేణువు లమరియుండురీతి	238	మూలాంకురము	15
మంటిరేణువుల లక్షణములు	240	మృత్తికాశిల	218
మగ్నము	45-48,58	మృత్స్పటికము	216
మధ్యారంభ మంజరులు	97	మృదుకణములు	22,35
మన్ను	213	మృదుఫలములు	108
మరచుట్టు ప్రసారము-		మృదురోమయంతములు	93
(ఆకుల)	83	మెరుములు	186,187
మళ్ళికట్టుట	370,426	మేఘములు	176,177
మాంగనము	45,49	మైలతుత్తము	228
మాంసకృత్తుకణములు	55	మొగ్గ	15,16,17
మాంసకృత్తులు	54	యశదము	50
మాగాణి భూములు	236	రకములు	140
మావి (పుష్పగర్భమందలి)	65,105	రక్తయితము	219
మిశ్రమ ఫలములు	70	రక్షక పత్రములు	68,89
మిశ్రమ పత్రములు	88	రంగుదినసులు	142
మిశ్రమ మంజరులు	98	రంపకరి	92
మిశ్రమ మధ్యారంభ మంజరులు	98	రసము (పండ్ల)	108
మిశ్రమ రేచళ్ళు	223	రసాయన పృథక్కణము	
మిశ్రనేవ్యము	460-62	(నేలలు)	291,98
మంగటికారు	201	రసాయన సంఘట్టనము	
మండలీగ కంచె	440	(నేలలు)	288,218
మూలద్రవ్యములు	34, 214	రసాయన సంయోగము	42
		రాని	44,50

	పుటలు		పుటలు
రసాయనికతుల	291	వంగము	44
రాళ్ళు (మంటిలోని)	239-242	వంగికాష్టము	44
రూపదము	51	వంగడములు	140
రెమ్మకంతులు	97	వజ్రము	42
రెమ్మ కండగెలలు	97	వంటచెరుకు నాతులు	142
రెమ్మ గెలలు	96	వండలి నేలలు	223-25
రేకు (అకునందలి)	33-38	వండలి (ముదుగు)	239-42
రేగు కుటుంబము	120	వండలి (సన్న)	239-42
రోమములు	19, 23, 27, 29, 39	వండలి రేణువులు	288
రోమయుతములు	93	వడగండ్లు	185-86
రోమహీనములు	93	వరి నేలలు	286
లఘుప్రతములు	88	వర్గీకరణము (చెట్టుచేమల)	114-144
లఘుఫలములు	70	వర్ణము (నేలల)	267
లఘు మధ్యారంభ మంజరులు	97	వర్ణస్థానము	20
లతలు	78	వర్ణితంతువులు	20
లంబరూపము	246	వర్ణితంతు ఖండములు	21
లవణ నిగరణశక్తి	304	వర్ష ఋతువు	180-203
లవణములు	44	వర్ష హితము	176-184
లవణ వ్యాపకత్వము	303	వర్ష మాపకము	178
లవణోత్సరణము	303	వర్ష నూచనలు	206
లఘునములు	86	వలయ దంతగరి (అకులు)	92
లిమోనాయితము	219	వసంత ఋతువు	180, 200
లోహ చుంబకత్వము	183, 195	వాతా పసీతములు	282
లోహపు నేలలు	234	వాతా వరణపు ఉష్ణత	154-168
లోహము	49, 58	వాతా వరణము	146, 147
వంక కత్తి	423	వాతా వరణ శాస్త్రము	9
వక్రపిండకములు	129	వాతా వరణ స్థితి	161
వంగ కుటుంబము	129		

	పుటలు		పుటలు
శైలము	214	సర్జములు	56
శైలితములు	289	సంవృతబీజకములు	111, 114
శైవలములు	188, 342	సంశ్లేషకశక్తి	255-56
శ్యామము	51	సస్యపరివర్తనము	450-60
శ్రేణులు	115	సహకార శిలీంధ్రములు	238
సంకోచవ్యాకోచములు (నేలల)	257-262	సామాన్యకృషి	5
సంఘట్టనము	58	సామాన్యోష్ణతామాపకము	162
సజీవావరణాలు	434-38	సిటికాష్ణము	294
సన్నకంకర	239-42	సిద్ధబీజములు	139
సన్నయిసుక	239	సిద్ధాహారము	290, 306
సన్నవండలి	238-39	సీతాఫలపు కుటుంబము	118
సపోటాకుటుంబము	128	సీమగోరింట కుటుంబము	124
సమభిన్న పత్రములు	89	సీమచింత కట్టవ	435
సమమట్టపు గట్లు	368, 371	సూరేకారము	48
సమమానకణములు	22	సూదిమొన (ఆకుల)	92
సమమానకణసంహతి	22	సూదియాకులు	91
సమాంచలములు (ఆకులు)	92	సూర్యబింబమునందలి మచ్చలు	195
సమానాంతరవ్యాపకము	90	సూక్ష్మజీవుల వృద్ధిక్షయములు	335-39
సంయుక్త ఆకర్షకపత్రములు	115, 126-129	సూక్ష్మజీవులు	80, 318-340
సంయుక్త పుష్పకోశములు	121	సూక్ష్మతంతువులు	139
సంయుక్తబీజము	67	సూక్ష్మ దండికలు	80, 139, 321
సంయుక్త రేణువులు	240, 246	సూక్ష్మ నిర్మాణము	18-25, 61
సంయుక్తరేణుసముదాయములు	247	సెల్యూలూసు	55
సంయుక్తజ్యజలము	288	సేంద్రియ పదార్థము	40, 319-34
సంయుక్తములు	42	సేంద్రియ మండనములు	56
సహజములు (పూవులు)	101	సోడియ కర్పనితము	409-11
		సోడియగంధకితము	409-11

పుటలు		పుటలు	
సోడియ టంకితము	50	సుఖరపు నేలలు	234
సోడియము	44, 49, 306	స్వపరాగ సంపర్కము	69
సోడియ హరిదము	44, 305	స్వేచ్ఛాజలము (నేలయందలి)	277-79
సోదర ఫలములు	71	స్త్రీ పుష్పములు	66
స్కాంతాయితము	219	స్త్రీ వీజము	66
స్థలవాయువు	175	హరహారము	227, 420
స్థానికములు (నేలలు)	231	హరితములు	19, 22, 34
స్నిగ్ధత (మంటి)	255-57, 347	హరిత పుష్పనివోళకములు	135
స్పటము	45	హస్తాకార భిన్న పత్రములు	88
స్పిటము (ఆద్య జీవుల)	338	హీలియం	41
స్ఫటికపు మంచు	193	హృదయాకారము	91
స్ఫటికము	216	హ్యూమను	248, 274-75
సుఖరత్నం చాన్లుజనిదము	295-301	హ్యూమిలములు	275
సుఖరము	45, 48, 58		

గ్రామ సేవా గ్రంథమాల

పటమటపోస్తు :: కృష్ణాజిల్లా

గ్రామములోని ప్రజానీకం ఉపయోగం నిమిత్తం పటమటలంకలోని ఆంధ్ర గ్రంథాలయట్రస్టు వారిచే నిర్వహింప బడుచున్న గ్రామ సేవా గ్రంథమాలలో మున్ముందుగా గ్రామ ములోని ముఖ్యవృత్తి యగు వ్యవసాయమునకు సంబంధించి వ్యవసాయధూరీణ కీ. శే. శ్రీ గోపేటి జోగిరాజుగారు రచించిన 20 పుస్తకములను ప్రకటించుటకు నిర్ణయము జరిగినది. వీనిలో యిప్పటికి దిగువ గ్రంథములు వెలువడినవి.

1. పండ్లు 4 వ భాగము
2. డిటో 5 వ భాగము
3. వ్యవసాయశాస్త్రము - రెండవ సంపుటము (రెండవ కూర్పు)
4. సంపాదములు, ఇతర ఓషధులు
5. ఉద్యానకృషి (నాల్గవ కూర్పు)
6. పారిశ్రామిక సస్యములు
7. పశుగ్రాసములు, పచ్చియెరువులు, వంటచెరుకు వనైరాల నొసగు జాతులు.
8. తృణధాన్యములు - మొదటి భాగము (రెండవకూర్పు)
9. కాయధాన్యములు (రెండవ కూర్పు)
10. వ్యావసాయిక ఆర్థికములు
11. పండ్లు - మొదటిభాగము (రెండవకూర్పు)
12. వ్యవసాయ శాస్త్రము - మొదటి సంపుటము (మూడవకూర్పు)

ఈ గ్రంథమాల నిర్వహణకు కీ. శే. శ్రీ గోపేటి జోగి రాజు పంతులుగారు రు 2,500/- తెనాలి తాలూకా కోవలె

వాస్తవ్యులు శ్రీమతి నల్లూరు వనజాక్షమ్మగారు (కీ. శే. నల్లూరు సాంబయ్యగారి ధర్మపత్ని) తృణధాన్యములు-మొదటి భాగము ముద్రణకుగాను రు 1500/-, దుగ్గిరాల గ్రామ పంచాయతీ అధ్యక్షులు శ్రీ పదుచూరి లలిత ప్రసాదరావుగారు 'కాయ ధాన్యములు' ముద్రణకుగాను రు 600/- విరాళము లిచ్చి యున్నారు.

ఒకే పర్యాయము కనీసంగా దిగువ మొత్తములను చెల్లించువారు గ్రంథమాలకు శాశ్వత సభ్యులుగ నుందురు.

రు 1000/-	ఇచ్చువారు	మహారాజ పోషకులు
రు 200/-	,,	రాజపోషకులు
రు 116/-	,,	పోషకులు

వీరందరికీ సంఘ ప్రచురణ లన్నియు ఉచితముగ పంపబడును, వీరిపేర్లు ప్రతి గ్రంథములోను ప్రకటింపబడును.

ప్రత్యేక మొక్కొక్క పుస్తకానికయ్యే అచ్చుఖర్చులు వగైరాలను పూర్తిగా భరించువారి ఛాయాచిత్రములు ఆయా పుస్తకాలలో ప్రచురించబడును.

: వి వ రాలకు :

ఆంధ్ర గ్రంథాలయ ట్రస్టు పాలకవర్గం

పటమటపోస్టు, కృష్ణాజిల్లా

గ్రంథాలయ సాహిత్యం

గ్రంథాలయ శాస్త్ర ప్రథమ పాఠములు	రు 3-0-0
ప్రకాశకులు : సేవాశ్రమము, వెదపాలెము	
గ్రంథాలయములు [వ్యాసావళి]	2-0-0
ప్రకాశకులు : ఆంధ్రసారస్వత పరిషత్తు, హైదరాబాదు	
గ్రంథాలయ గీతాలు (సంకలనము)	1-0-0
మదరాసు పౌరగ్రంథాలయముల చట్టము	0-12-0
గ్రంథాలయములు : రిజిస్ట్రేషను	0-12-0
గ్రంథాలయసూక్తులు	1-0-0
పఠన మందిరాలు	1-0-0
గ్రంథాలయ ప్రచారం; విజ్ఞాన వ్యాప్తి	0-8-0
తెలుగుపుస్తకాల వర్గీకరణము	0-5-0
ఆంధ్ర గ్రంథములు - మొదటి జాబితా	0-6-0
తెలుగు నుడిదండలు	0-8-0
౨౧ వ ఆం. దే. గ్రం. మహాసభ, సింగరేణికాలరీస్	1-8-0
డిటో ఇంగ్లీషు అనుబంధంతో	2-0-0
౨౨ వ ఆం. దే. గ్రం. మహాసభ, క్యాతూరు	1-0-0
౨౩ వ ఆం. దే. గ్రం. మహాసభ, సూర్యాపేట	
౨౪ వ ఆం. దే. గ్రం. మహాసభ, చాగలమర్రి	

ప్రకాశకులు : ఆంధ్రదేశ గ్రంథాలయ సంఘము

: ప్రతులకు :

గ్రంథాలయ పుస్తకశాల

పటమటపోస్టు, కృష్ణాజిల్లా